



COMPUTERS & LEARNING

2018/1

Volume: 1

Number: 1

Papers

Computer Network Education: Fault Diagnosis in a Simulation Environment

Számítógép hálózati ismeretek oktatása: hibakeresés szimulációs környezetben

László Gereben..... 1

Automotive Diagnostics and its Importance in Education

Gépjárműdiagnosztika és ennek jelentősége az oktatásban

Attila Kenéz 12

Game development through independent student activities

Játékfejlesztés önálló hallgatói tevékenység során

Róbert Berci 26

Editor-in-Chief

Attila Kővári, University of Dunaújváros

József Katona, University of Dunaújváros

Associate Editors

Bálint Nagy, University of Dunaújváros

Tibor Ujbányi, University of Dunaújváros

Publisher: Attila Kővári, 2400 Dunaújváros, Thököly Imre utca 75.

Publishing frequency: annually

<http://jcal.eu>

Computer Network Education: Fault Diagnosis in a Simulation Environment

László Gereben

Ózdi SzC Bródy Imre Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma, Petőfi út 20., Ózd, 3600, Hungary, lacos4a@gmail.com

Abstract

The field of computer networks is an integral part of the knowledge of IT professionals. Teaching computer networking skills would require very expensive devices but using modern simulation environments could be an alternative. The potential of simulation environments can be applied well in education, as a well-functioning simulator can provide many opportunities for teachers and students in both the design and testing phases. This article describes the debugging possibilities of the most used computer network simulator, which helps the problem-solving, understanding and interpretation in testing, fault diagnosis.

Keywords: computer network knowledge; simulation; fault diagnosis;

Számítógép hálózati ismeretek oktatása: hibakeresés szimulációs környezetben

Gereben László

Ózdi SzC Bródy Imre Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma, Petőfi út 20., Ózd, 3600, Magyarország, lacos4a@gmail.com

Absztrakt

A számítógép hálózatok témakör szerves részét képezi az informatikus szakemberek szakmai ismereteinek. A számítógép hálózati gyakorlati ismeretek oktatásához igen költséges eszközökre lenne szükség, azonban erre a korszerű szimulációs környezetek alkalmazása alternatívát jelenthet. A szimulációs környezetek adta lehetőséget jól alkalmazhatók az oktatásban, hisz egy megfelelő funkciókkal ellátott szimulátor mind a tervezés, mind pedig a tesztelés fázisában sok lehetőséget adhat az oktatók és a tanulók számára egyaránt. A cikk a legelterjedtebben alkalmazott számítógép hálózat szimulátor esetében a hibakeresési lehetőségeket mutatja be, mely nagyban segíti a diákok problémamegoldó gondolkodását, és a hibakeresésben a megértést, értelmezést.

Kulcsszavak: számítógép hálózati ismeretek; szimuláció; hibakeresés;

1. Bevezető

Az internet világában elképzelhetetlen a mindennapi életben a számítógép-hálózatok használata. Akár akarjuk, akár nem, az internet használata közben kapcsolódva kerülünk a számítógép hálózatokkal. A számítógép hálózatok téma szerves részét képezi az informatikus szakemberek szakmai ismereteinek (Horváth, 2014). A szakmai érettségi vizsga komplex gyakorlati és szóbeli vizsgatevékenységén egyaránt előtérbe kerül (OH, 2018).

A szakgimnáziumi hálózati ismeretek oktatásának célja, hogy a korszerű ismeretekkel lássa el azokat a szakembereket, akik majd az élet számos területén alkalmazhatják a hálózatokban szerzett tudásukat, jártasságukat (NIVE, 2016). A hálózati ismeretek elméleti oktatásához rendelkezésre áll néhány, interneten elérhető jegyzet, vagy a Cisco CCNA (Cisco Certified Network Associate, a Cisco által kiadott IT tanúsítvány) szakmai agyaga, azonban a gyakorlati oktatás során kénytelenek vagyunk saját módszertant kifejleszteni, azt alkalmazni a gyakorlatban (Lammle, 2011).

A középszintű érettségi vizsgán két fordulót kell teljesíteni a tanulóknak. Az első része gyakorlati, ahol szimulációs környezetben kell megoldani a hálózattal kapcsolatos feladatokat. A hálózati szimulációs program használata megkönnyíti a felhasználó részére a hálózati eszközök használatát, a hálózat működését. Lehetőséget ad bizonyos beállítások grafikus felületen való elvégzésére, továbbá a szimulációs mód segíti a hibakeresést.

A cikk a CISCO Packet Tracer számítógép hálózati szimulációs környezet adta lehetőségeket mutatja be elsősorban a hibakeresésre koncentrálva (Janitor et al, 2010).

2. Középfokú informatika képzés

Korunk információs világában az informatika szerepe jelentősen megnőtt. Az élet minden területén fellelhetők az informatikai eszközök. Az irodai alkalmazásokon (szövegszerkesztés, táblázatkezelés, stb), internetes programok (böngésző, levelező, stb) használatán, programfejlesztésen vagy grafikus alkalmazásokon túl az online bankolás, jegyrendelés (színház, mozi, vonat, repülő, stb), online ügyintézés (adóügyi, közmű-szolgáltatói, stb), továbbá internetes vásárlás (ruha, élelmiszer, stb) mind rendelkezésünkre áll. Ezen kívül a közlekedésben, a bankautomatáknál, beléptető rendszereknél, az üzletekben történő vásárlásnál, televíziózás közben, távközlésnél, az iparban (és még sorolhatnánk), mindenhol megjelenik az informatika. Azt lehet mondani, hogy az informatika gyakorlatilag bekebelezte a kapcsolódó tudományágak részterületeit.

Fontos, hogy a szakgimnáziumokból kikerülő fiatal szakemberek rendelkezzenek megfelelő informatikai műveltséggel. Az általános ismereteket közlő informatika tantárgyat ezért újabban a közismereti tantárgyak közé sorolják. A közismereti informatika megjelenik minden szakmacsoport kerettantervében, általános műveltséggé vélt, mint az írástudás vagy a számolás.

A számítógép hálózat gyakorlati ismeretek oktatása esetében a Packet Tracer szimulátor használatos, amihez hagyományos számítógépes terem megfelelő. Továbbá célszerű egy hálózati labor kialakítása is, hogy ne csak szimulációs környezetben, hanem valós eszközökön is lehetséges legyen a gyakorlati feladatok elvégzése.

2.1. Közismereti informatika

Sajnálatos módon a kerettanterv csak 1-1 órát biztosít az informatika oktatására a 9-10. évfolyamon. Intézményünkben a szabad sáv terhére minden évfolyamon további 1 órát biztosítanak, így 9-10. évfolyamon 2-2, és 11-12. évfolyamon is legalább 1-1 óra jut erre a célra. (Aki tanított már számítógépes környezetben, az tudja, hogy egy óra az milyen kevés!)

A közismereti tantárgy témakörei:

- Információtechnológiai alapismeretek (kapcsolódási pontok: matematika, fizika, számrendszerek, mértékegységek).
- Hardver ismeretek (kapcsolódási pontok: fizika; kémia, elektromágnesesség).
- Szoftverek, operáció rendszer.
- Szövegszerkesztés (kapcsolódási pontok: magyar nyelv, szövegalkotás, helyesírás).
- Táblázatkezelés (kapcsolódási pontok: matematika, alpműveletek).
- Hang-, kép- és videófeldolgozás (kapcsolódási pontok: ének-zene, rajz és vizuális kultúra).
- Internetes alkalmazások (e-mail küldése, keresés az interneten).

2.2. IT alapok

Az információtechnológiai (röviden IT) alapok 9. évfolyamon heti 1 óra elméleti és 2 óra gyakorlati, 10. évfolyamon heti 1-1 óra elméleti és gyakorlati óraszámban jelenik meg a szakmai kerettantervben. Mégis ez a tantárgy képezi a szóbeli érettségi tételek 50%-át!

Az IT alapismeretek alapozó tantárgy az IT munkakörök betöltéséhez, illetve a szakmai vizsgák letételéhez. A fő cél, hogy a tanulók megismerjék a személyi számítógépek, hordozható IT eszközök, nyomtatók és egyéb perifériák működését, alkatrészeit. Képesek legyenek egy meghatározott célú számítógéphez megfelelő alkatrészt választani, azokat egységes rendszerré összeépíteni, arra megfelelő operációs rendszert telepíteni.

A tantárgy főbb témakörei:

- Munka- és környezetvédelmi alapismeretek. Biztonságos labor- és eszközhasználat

- Bevezetés a számítógépes architektúrákba. Számítógép összeszerelése
- Szoftverismeret. Telepítés és konfigurálás
- Informatika technológia biztonság alapjai. Megelőző karbantartás

2.3. Programozás

A programozás csupán 20%-át teszi ki a szóbeli érettségi tételeknek, mégis az interaktív vizsgarészben jelentős szerepe van. Ugyanis a programfejlesztésen kívül a weblapszerkesztést és az SQL nyelvet is e tantárgy keretein belül sajátítják el a diákok.

Az érettségi vizsgaszabályzat értelmében a 2019. május-júniusi vizsgaidőszaktól kezdődően a tanulók a C# vagy a Java nyelvek egyikén kötelesek a gyakorlati érettségi vizsgát teljesíteni. Intézményünkben a C# nyelvet oktatjuk a diákoknak, felváltva ezzel a több évtizedes lemaradással küszködő és elavult korábbi programnyelveket.

A programozás tantárgy témakörei:

- Bevezetés a programozásba
- Weboldalak kódolása
- JavaScript
- Programozási típusfeladatok
- Haladó szintű programozás C# nyelven
- Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

3. Hálózati ismeretek oktatása

A számítógép hálózati ismeretek oktatása elsősorban a Hálózati ismeretek I és II tantárgyakban valósul meg. A következőkben elsősorban a hálózati alapismeretek témaköre és oktatása kerül bemutatásra.

3.1. Hálózati ismeretek tantárgy

A Hálózati ismeretek I. tantárgy elméletben és gyakorlatban is szerves részét képezi az érettségi vizsgának. A tanulók először 10. évfolyamban találkozhatnak vele, ahol az elméleti óraszám 1, gyakorlatra 2 óra jut. 11. évfolyamban 1 óra elmélet, 3 óra gyakorlat, 12. évfolyamban 2 óra elmélet, 2 óra gyakorlat. A 12. évfolyamon a korábban, IT alapok tantárgy keretein belül tanultak átismétlésére is időt kell szánni!

3.1.1. Hálózati ismeretek I tantárgy tanításának céljai

A tantárgy elméleti ismeretei tanításának célja, hogy a diákok tisztában legyenek az alapvető hálózati fogalmakkal, protokollokkal és technológiákkal, rendelkezzenek egy hálózat tervezéséhez, megvalósításához és a hálózatfelügyelethez szükséges elméleti háttérrel. Továbbá ismerjék a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének, valamint a hálózati biztonság és hibaelhárítás alapjait. Az elméleti tantárgy támogatást nyújt a gyakorlat elsajátításához.

A tantárgy gyakorlati ismeretei tanításának célja, hogy az otthoni, kis- és közepes vállalati hálózatokra, és Internet szolgáltatásokra fókuszálva a tanulók meg tudják oldani a hálózatokban telepített eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének, biztonságának és hibaelhárításának gyakorlati feladatait, valamint bevezetést nyújt a hálózatok tervezési folyamatába és a hálózatfelügyeleti feladatokba is.

3.1.2. Hálózati ismeretek II tantárgy tanításának céljai

A tantárgy célja, hogy a kapcsolt hálózatokra, az IP telefónia igényeire és a biztonságra fókuszálva megismertesse a vállalati hálózatban telepített eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének és hibaelhárításának elméleti alapjait. A tantárgy bevezetést nyújt továbbá a közepes- és nagyméretű vállalati hálózatok tervezési folyamatába.

A tantárgy gyakorlati ismeretei tanításának célja, hogy a kapcsolt hálózatokkal, vállalati forgalomirányítással és biztonsággal kapcsolatos elméleti háttérre támaszkodva a vállalati hálózatok tervezését, kialakítását, üzemeltetését és hibaelhárítását a gyakorlatban is alkalmazzák a tanulók.

3.1.3. Hálózati ismeretek I tantárgy fejlesztendő kompetenciák

Szakmai készségek: bináris számrendszer használata, IP-címzés, angol nyelvű, olvasott szakmai szöveg megértése.

Személyes kompetenciák: precizitás, megbízhatóság, önállóság.

Társas kompetenciák: együttműködés, kezdeményezőkézség, prezentációs készség.

Módszerkompetenciák: logikus gondolkodás, hibakeresés, problémamegoldás, hibaelhárítás.

3.2. *Érettségi követelmények számítógép hálózatok témaköréből*

Ebben az alfejezetben a középszintű érettségi elméleti témaköreit tekintem át a teljesség igénye nélkül. A szóbeli tételek csupán 30%-át teszik ki a hálózati ismeretek témakörei, a többi az IT alapok, illetve a programozás témakörét ölelik fel. A közölt ismerteket a szóbeli tételsor alapján állítottam össze, ezek ismeretében a vizsgázó eredményes szóbeli vizsgát tehet, illetve az olvasó is betekintést nyer a hálózati ismeretek témakörbe.

Főbb témakörök elméletből:

- Hálózati infrastruktúra, IP címzés
- Topológiák, rétegmodellek, Ethernet-alapok, átviteli közegek
- Kapcsolók működése
- Forgalmirányítók felépítése, működése
- Helyi hálózatok
- Hálózati átviteli közegek
- Vezetéknélküli hálózatok biztonsága

A középszintű érettségi hálózati ismeretek témakörében szimulációs környezet használatát követeli meg a vizsgaszabályzat, vagyis a tanulók valós eszközökkel alig találkoznak.

Főbb témakörök gyakorlatból:

- Eszközök kiválasztása, kapcsolatok kialakítása
- IP címek beállítása
- Hálózati készülékek alapbeállításai
- Forgalmirányítás, NAT
- Vezetéknélküli hálózat beállításai, konfiguráció mentése
- Rétegmodellek

4. Szimulációs környezet a számítógép hálózati ismeretek oktatásában

A Packet Tracer a Cisco Systems által tervezett többszintű vizuális számítógép hálózat szimulációs eszköz, amely lehetővé teszi a felhasználók számára a hálózati topológiák létrehozását és a modern számítógépes hálózatok utánzását. A szoftver lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy szimulált parancssori felület segítségével konfigurálják a Cisco forgalmirányítókat és kapcsolókat. A Packet Tracer a fogd és vidd (drag and drop) felhasználói felületet használja, lehetővé téve a felhasználók számára a szimulált hálózati

eszközök egyszerű hozzáadását és eltávolítását. A szimulációs környezet lehetőséget ad a hálózati készülékek a valóságos eszközökkel egyező programozására is, valamint szimulációs módban figyelhetjük meg a folyamatokat.

Packet Tracer az alábbi hálózati eszközöket tartalmazza eszközkategóriáinként (1. ábra):



1. ábra Eszközkategóriák

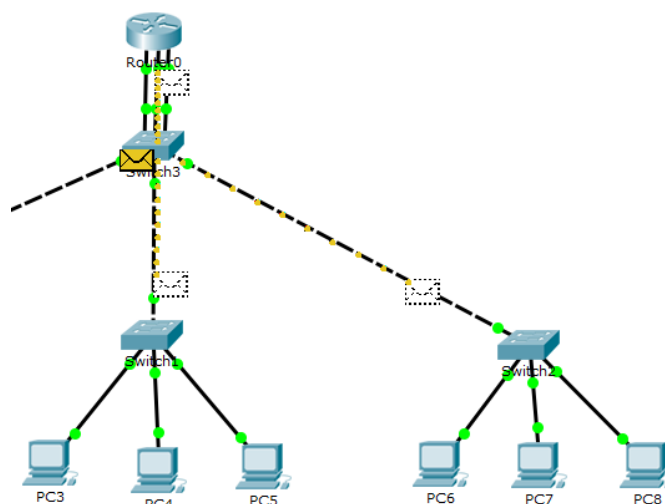
A kategóriák balról jobbra haladva a következők:

- forgalomirányítók
- kapcsolók
- hubok
- vezeték nélküli eszközök
- kábelek
- végponti eszközök
- biztonsági eszközök
- WAN emuláció
- kedvencek
- többfelhasználós kapcsolat

A megfelelő kategóriából a mellette (jobbra) lévő ablakrészben választhatunk eszközt, amit egyszerűen a munkaterületre húzunk. Az eszközök felhelyezése után pedig a megfelelő kábellel összekötjük azokat.

4.1. Szimulációs mód

A szoftver szimulációs üzemmódjában lehetőség nyílik a csomagok haladásának ellenőrzésére lépésről-lépésre. Ez a megoldás a hibakeresés esetén bizonyul nagyon hasznosnak, ugyanis ellenőrizhetjük mind a bejövő, mind a kimenő csomag kiindulási és cél IP címét. A 2. ábrán a csomagok haladását látjuk szimuláció közben.



2. ábra Csomagok haladásának nyomonkövetése szimulációs módban

4.2. A hálózat tesztelése, hibakeresés

A szimulációs környezet lehetőséget ad az előzőekben említett szimulációs mód segítségével a csomagok haladásának nyomonkövetésére. Azonban ezen kívül is további tesztelési, hibakeresési lehetőségek állnak rendelkezésre. A tesztelés legegyszerűbb és első módja, ha a jobb oldali eszköztáron a zárt borítékra (Add Simple PDU – egyszerű protokoll adategység indítása) kattintunk, majd a küldő, végül a fogadó eszközre. Ha működik a kapcsolat a két pont között, akkor a jobb alsó ablakrészben a Successful (sikeres) felirat jelenik meg, ellenkező esetben a Failed (hiba). Az első egy-két próbálkozásra nem sikerül a teszt, amely azért van, mert első alkalommal a küldőnek le kell kérdezni a forgalomirányító ARP tábláját, amely a fizikai címeket tartalmazza, ezen kívül az irányítótáblát is el kell érni, ami az útvonalakat tartalmazza. Ezek miatt a többlet kommunikációk miatt a folyamat időtúllépéssel (Time Out) leáll. Későbbiekben ezeket az információkat megjegyzi, így időben megtörténik az adatátvitel.

A másik, ezzel ekvivalens módszer a végponti eszköz szimulált parancssorában kiadott ping parancs (3. ábra), amely szintén egy küldött csomag feladóhoz történő visszaérkezését tudja tesztelni.

```
Command Prompt
PC>
PC>
PC>ping 172.19.10.1

Pinging 172.19.10.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.19.10.1: bytes=32 time=8ms TTL=125
Reply from 172.19.10.1: bytes=32 time=19ms TTL=125
Reply from 172.19.10.1: bytes=32 time=10ms TTL=125

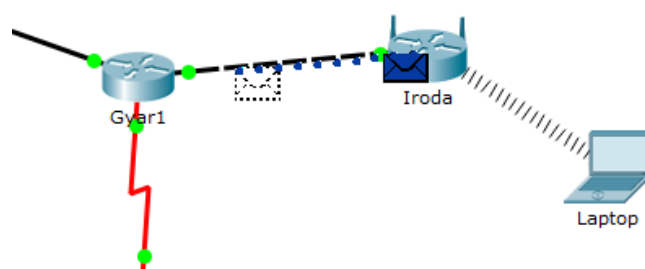
Ping statistics for 172.19.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 19ms, Average = 12ms

PC>
PC>
PC>
```

3. ábra Ping parancs alkalmazása

Látható, hogy az első esetben a fent említettek miatt időtúllépés volt, azonban a további három alkalommal sikeres volt a kommunikáció a két eszköz között.

Ha az adatsomagok áthaladásának folyamatát is szeretnénk nyomon követni, akkor a szimulációs program szimulációs üzemmódja ad erre lehetőséget. A szimulációs üzemmódba az ablak jobb alsó sarkában lévő Simulation Mode ikonra kattintva vagy a Shift+S billentyűkombináció lenyomásával térhetünk át. (A valós üzemmódba való visszatérésre a Realtime Mode gomb vagy a Shift+R kombináció szolgál.) Pingeljük meg szimulációs módban a Laptopról a PC11-et az 50.0.0.1-es, NAT által lefordított címen (4. ábra).



4. ábra Ping használata szimulációs módban

A csomag épp az Iroda és a Gyar1 forgalomirányítók között halad. A Gyar1 végzi a hálózati címfordítást, nézzük meg ott a csomag adatlapját (5. ábra).

PDU Information at Device: Gyar1

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

At Device: Gyar1
Source: Laptop
Destination: 50.0.0.1

| In Layers | Out Layers |
|---|--|
| Layer7 | Layer7 |
| Layer6 | Layer6 |
| Layer5 | Layer5 |
| Layer4 | Layer4 |
| Layer 3: IP Header Src. IP: 10.1.2.6, Dest. IP: 50.0.0.1 ICMP Message Type: 8 | Layer 3: IP Header Src. IP: 10.1.2.6, Dest. IP: 172.19.1.10 ICMP Message Type: 8 |
| Layer 2: Ethernet II Header 00E0.B0D4.5801 >> 0060.3EB2.4602 | Layer 2: Ethernet II Header 0060.3EB2.4601 >> 00E0.F78C.B3A3 |
| Layer 1: Port FastEthernet0/1 | Layer 1: Port(s): FastEthernet0/0 |

1. FastEthernet0/1 receives the frame.

5. ábra Csomag adatlapja

Megfigyelhetjük, hogy a bejövő oldalon a 3. rétegben a forrás IP cím az Iroda forgalomirányító címe, ugyanis a Gyar1 nem ismeri a vezeték nélküli hálózat belső címeit. A cél IP cím az 50.0.0.1. A kimenő oldalon a cél IP címnél már a PC11 valódi címe szerepel, a címfordítás megtörtént.

A bemutatott módszerekkel tehát ellenőrizhetjük a hálózatunk működését, és a hibakeresésre is lehetőséget adnak ezek a lehetőségek, ugyanis megkereshetjük, hol nem megy tovább a csomagunk, mikor kap hibás címet, stb.

5. Összefoglalás

A diákok ma már számos korszerű informatikai eszközt is magabiztosan használnak, akár okostelefonról, laptopról, tabletről legyen szó. A számítógépes alkalmazások is egyre több lehetőséget adnak az oktatás terén is, a cikk is egy a számítógép hálózatok témakörének oktatása szempontjából előnyösen használható szimulátort mutatott be. A szimuláció nem csak a tervezés, hanem a tesztelés és hibakeresés szempontjából is nagyon jó lehetőségeket ad, mely nagyban segíti a diákok problémamegoldó gondolkodását, és a hibakeresésben a megértést, értelmezést. A Packet Tracer számítógép hálózati szimulációs szoftver a hibakeresés, tesztelés szempontjából is jól használható lehetőségeket ad, ezzel segítve mind az oktató, mind pedig a tanulók munkáját.

Irodalomjegyzék

Horváth József (2014). Az informatikaoktatás kihívásai a középfokú szakképzésben. *EDU Szakped*, 7(2), 116-125.

Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010, March). Visual learning tools for teaching/learning computer networks: Cisco networking academy and packet tracer. In 2010 Sixth International Conference on Networking and Services, 351-355.

Lammle, T. (2011). *CCNA Cisco Certified Network Associate Deluxe Study Guide*. John Wiley & Sons.

Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal (2016). Szakképzési kerettanterv. Informatika ágazat. [Online] www.nive.hu

Oktatási Hivatal (2017). Ágazati szakmai érettségi vizsgatárgyak. [Online] https://www.oktatas.hu/koznevelas/erettsegi/2017oszi_vizsgaidoszak

Ujbányi T. et al (2017). ICT Based Interactive and Smart Technologies in Education - Teaching Difficulties. *International Journal of Management and Applied Science*, 3.(10.), 72–77.

Automotive Diagnostics and its Importance in Education

Attila Kenéz

*Kossuth Lajos Két Tanítási Nyelvű Műszaki Szakgimnázium, Kossuth Lajos utca 12., Budapest, 1211, Hungary,
kenez.ing@freemail.hu*

Abstract

With the rapid development of the industry, diagnostic systems have also evolved. Nowadays, knowledge of diagnostic systems is essential for proper fault detection in any fields of industry, and so is no other in vehicle systems. Detecting or forecasting an error in a timely manner is also important in terms of planning maintenance and thus the time and cost of repair. Today, knowledge of diagnostic systems is essential for proper fault diagnosis, for analyzing key vehicle operating parameters, and for reliable vehicle testing and diagnostics as the basis for cost-effective repair. Education in the field of diagnostics has become a very important element in vocational training, and it is a very important goal for students to improve their practical knowledge in the field of diagnostics as well. This article summarizes the importance, background, and tools of automotive diagnostics and the importance of education in the field of vehicle diagnostics.

Keywords: automotive diagnostics; practical education; teaching practical skills

Gépjárműdiagnosztika és ennek jelentősége az oktatásban

Kenéz Attila

*Kossuth Lajos Két Tanítási Nyelvű Műszaki Szakgimnázium, Kossuth Lajos utca 12., Budapest, 1211,
Magyarország, kenez.ing@freemail.hu*

Absztrakt

Az ipar rohamos fejlődésével a diagnosztikai rendszerek is folyamatosan fejlődtek. Ma már a diagnosztikai rendszerek ismerete elengedhetetlen a megfelelő hibabehatároláshoz az ipar bármely területén, és nincs ez másképp a gépjárművek esetében sem. A hiba idejében való detektálása, vagy előrejelzése fontos a karbantartás tervezése és így a javításra fordított idő, költségek szempontjából is. Ma már a diagnosztikai rendszerek ismerete elengedhetetlen a megfelelő hibabehatároláshoz, a gépjármű fontosabb működési paramétereinek elemzéséhez, valamint a javítási feladatok gazdaságos megoldásának alapját a biztos járművizsgálat és diagnosztika jelenti. A szakképzésben a diagnosztika területének oktatása nagyon fontos elemmé vált, kiemelten fontos cél, hogy a tanulók a gyakorlati tudásukat készség szintre fejlesszék a diagnosztika területén is. A cikk összefoglalja a gépjárműdiagnosztika fontosságát, hátterét és a gépjármű diagnosztika területéhez kapcsolódó eszközöket, valamint a terület oktatásának a jelentőségét tárgyalja.

Kulcsszavak: gépjármű diagnosztika; gyakorlati képzés; diagnosztika oktatása

1. Bevezető

A műszaki területen a korszerű diagnosztikai módszerek ismerete, alkalmazása a hatékony munkavégzéshez elengedhetetlen (Attila, 2009), a műszaki területen szinte minden

berendezés működésében a korszerű és összetett elveken alapuló diagnosztikai lehetőségek megjelentek, akár legyen az elektromos vagy mechatronikai rendszer (Attila, 2010). A gépjármű motordiagnosztikában sincs ez másképp, azonban mégis e módszerek elméleti és gyakorlati oktatása nem mindenhol kap megfelelő hangsúlyt, Az autóiipar, a gépjárművek rendszereinek rohamos fejlődésével a képzett munkaerő tudásának is lépést kell tartania. Ez mind az oktatók, mind pedig a rendelkezésre álló labor infrastruktúra tekintetében kihívásokat jelent. A technológia fejlődésével a diagnosztikai rendszerek is folyamatosan fejlődtek. Ma már a diagnosztikai rendszerek ismerete elengedhetetlen a megfelelő hibabehatároláshoz, a gépjármű fontosabb működési paramétereinek elemzéséhez, valamint a javítási feladatok gazdaságos megoldásának alapját a biztos járművizsgálat és diagnosztika jelenti.

A szakképzésben a diagnosztika területének oktatása nagyon fontos elemmé vált, kiemelten fontos cél, hogy a tanulók a gyakorlati tudásukat készség szintre fejlesszék a diagnosztika területén is. A cikk összefoglalja a gépjárműdiagnosztika fontosságát, háttérét és a gépjármű diagnosztika területéhez kapcsolódó eszközöket, valamint a terület oktatásának a jelentőségét.

2. Gépjármű diagnosztika

A diagnosztika, mint szerviz-méréstechnika gyökerei a múlt század harmincas éveire nyúlnak vissza. A II. világháború harci és szállító járműveinek karbantartása is ösztönözte a gyors vizsgálati módszerek kifejlesztését. Az ötvenes évek elejétől kezdődően az USA-ban majd a hatvanas évek elejétől Európában is óriási lépésekben haladt előre a mérőműszerek és berendezések fejlesztése és alkalmazása. Ilyen műszerek voltak például a CO és füstölés mérő, gázelemző, fékvizsgáló próbapad. Először a tömegközlekedés járművei, tehergépkocsik illetve taxik fenntartási és karbantartási rendszereik alapozódtak diagnosztikai vizsgálatokra. A hatósági műszaki vizsga a mai napig diagnosztikai sorokon történik (Lakatos és Nagyszokolyai, 2010). De a diagnosztika hatalmas léptékkal fejlődött és az igazi áttörést a nyolcvanas évek hozták meg mikor megjelentek az irányított rendszerek. Az állapotellenőrzés kívülről belülré került és esetenként már folyamatossá vált. A fedélzeti állapotfelügyelet információ alapszik a karbantartási, javítási munka. Az elektronikus irányítás integrált funkciója önmaga folyamatos ellenőrzése (Tölgyesi, 2005).

Természetesen az autók elterjedése magával hozva a gazdasági átalakulásokat és a környezet szennyezését. Magyarországra levetítve az 1970-es évek óta a gépjárművek száma meg tízszeresződött, új iparágak fejlődtek ki a szállítmányozásban, fuvarozásban, és a kereskedelemben. Belegondolni sem volna jó, ha ez a nagy fejlődés nem járt volna együtt a

technika fejlődésével. Ezért a ma mérnökének az egyik legfontosabb feladata, hogy a fejlődést úgy szolgálja, hogy e közben a jövő generációjának is élhető földi környezetet biztosítson (Blága, 2011). Éppen ezért hatalmas feladat hárul rájuk a tervezésben, a gyártásban, a kereskedelemben az üzemeltetésben a javításban az újra hasznosításban, illetve mindegyik terület minőség biztosításában. Az Amerikai Egyesült Államok volt az első pontosabban a Kaliforniai Szövetségi Állam, aki a 60-as évek végén arra a következtetésre jutott, hogy a személygépkocsik káros anyag kibocsátásának mértékévek foglalkozni kell. Az előbb említett állam levegőtisztaság – védelmi hatósága (CARB = California Air Resources Board) felismerve a környezetkárosító veszélyt a jármű gyártókra vonatkozóan korlátozásokat vezetett be (Blága, 2011). Miszerint ennek megfelelően a gépjárművek kipufogógáz – és párolgási szennyező anyag emissziójának korlátozottnak kell lennie. Az üzemeltetett gépjárműnek szennyező anyag kibocsátását időszakosan ellenőrizni kell. Ezt a gyakorlatot attól kezdve a többi szövetségi állam és Európa (bár jóval később) is átvette és szigorítva tovább alkalmazza. Kezdek megjelenni az új technológiák a járműben. A gépjárművek mechanikai, hidraulikus, pneumatikus, villamos és elektronikai részei egyre jobban fejlődtek. De a legnagyobb problémát az okozta mikor egy megfelelően karbantartott gépjárműnél olyan műszaki meghibásodás keletkezett, ami nem jár motorüzemi hibával viszont emisszió növekedést okoz (például egy részben meghibásodott katalizátor). Az üzemeltető nem vizsgálhatja meg a gépkocsit csak az időszakos kötelező esedékes szerviznél. A két időpont között eltelt idő alatt viszont hatalmas a környezetet terhelő magas koncentrációjú káros anyag kibocsátás. A késői hiba felismerés elkerülése végett bevezetésre kerül a folyamatos ellenőrzés (Lakatos és Nagyszokolyai, 2010). A műszaki megoldást erre a gépjármű káros anyag és párolgási emisszióját korlátozó technikai rendszerek folyamatos fedélzeti állapot felügyelete jelenti. Közismertebb nevén az OBD I. (On Board Diagnostic) fedélzeti diagnosztika. Az USA-ban az 1988-as modell évtől kötelező (Blága, 2011). A szabályozás műszaki előírásait a SAE (Society of Automobile Engineers) szabványok és ajánlások rögzítik. Ezekkel a jogszabályokkal sikerült a levegő káros anyag tartalmát csökkenteni (Blága, 2011).

A közúti járművekben ma komplex rendszerek vannak kiépítve. Ezeket az egységeket mechatronikai rendszereknek illetve irányított mechatronikai rendszereknek nevezzük. Még pedig azért mert gépészeti egységei és rendszerei, például a motor, az erőátvitel, a futómű, a fékrendszer, a komfort-rendszerek, valamint a járműviselkedés felügyeleti rendszerei elektromosan irányítottak. Az irányítás azt jelenti, hogy a működés (működtetés) – részben

vagy teljesen – programozott, funkcióik vezéreltek vagy szabályozottak. Mechanizmusaik – csak a rendszer egészétől és az alrendszerektől kapott, bemeneti információk feldolgozása után kiadott működtetési – parancsok alapján működnek (Lakatos és Nagyszokolyai, 2010).

A rendszer-felügyelet eleme a fedélzeti diagnosztika. Az irányított mechatronikai rendszerek diagnosztikájának alapja az irányított rendszerek fedélzeti állapotfelügyeletéből a gyártó által az üzemeltető részére elérhetővé tett információ. A kommunikáció eszköze a rendszer tesztelési műszer, illetve annak a szabványos protokoll szerint működő szoftvere. A kommunikációból nyert útmutatás (pl. üzenetek, hibakódok), illetve a kiolvasott adatok, adatcsoportok értékelése révén kapunk támpontot a további diagnosztikai – hibafeltáró, behatároló – műveletekhez, többnyire elektromos mérésekhez, és azonosítjuk a cserélendő alkatrészt (Tölgyesi, 2005).

Az irányított rendszerek vizsgálatát két fő csoportra osztjuk, és ennek megfelelően tárgyaljuk (Tölgyesi, 2005):

a. Irányítóegység-kapcsolatú rendszerdiagnosztika.

Ezen belül is két vizsgálati lehetőség adódik: az egyik az irányítóegységgel történő kapcsolattal (ez az ún. soros diagnosztika), a másik a működő rendszer hálózatán végzett mérésekkel végrehajtott vizsgálat (párhuzamos diagnosztika).

Soros diagnosztika. A rendszer irányítóegységeinek integrált feladata a rendszer működésének állapotfelügyelete. Az állapotfelügyelet egyik funkciója az, hogy a rendszerállapotban bekövetkező rendellenességekről a javítás számára diagnosztikai információt adjon, diagnosztikai jelentést készítsen. Ezek az információk soros vonalon olvashatóak ki a rendszer tesztelési műszerrel. Ez a diagnosztika ezért a fedélzeti (on-board) soros diagnosztika nevet viseli.

Párhuzamos diagnosztika. A működő rendszer hálózatán, a hálózati elemekre csatlakozva nyomon követhetjük a működést. Egy csatlakozási ponton lehet, hogy csak a jel (feszültségérték) meglétét ellenőrizzük, de követhetjük (oszilloszkópon megjeleníthetjük) a folyamatra jellemző feszültségváltozást is. Mivel ez a hálózati vizsgálat a működéssel egy időben történik, a párhuzamos diagnosztika nevet kapta.

b. Periféria diagnosztika. Az irányítóegységről (ECU) leválasztott vezetékhalózat, és vele együtt vagy elemenként az érzékelő, beavatkozó elemek vizsgálata a periféria-diagnosztika nevet kapta. Természetesen az irányítóegységről leválasztott rendszer ebben az állapotban, funkcióit illetően, működésképtelen.

Az elektronikus irányítású rendszerek diagnosztikája a rendszerek struktúrájából következően – mint láttuk a felosztásból is – többszintű. Az adott információ-elvételi szint egyrészt az információhoz való hozzáférés helyét, másrészt az információ formáját, tartalmát, értékét azonosítja. A diagnosztikai módszerekkel nyert információk értékelése, az okok feltárása a vizsgálatot végző széleskörű szakmai tudását igényli, amelybe többek között beletartozik a mérés-technika a dokumentációs ismeret a számítástechnikai ismeret az idegen nyelv ismerete és a logikus gondolkodás.

2.1. Gépjármű fedélzeti diagnosztika

A Fedélzeti Diagnosztikai Rendszer (On Board Diagnostik - OBD) egy a jármű motorjának vezérlésébe integrált rendszer, amelynek az a feladata, hogy a kipufogógáz-kibocsátás, és annak csökkentése szempontjából lényeges komponenseket felügyelje (működésüket ellenőrizze) (Blága, 2011). Ha egy hiba fellép, akkor ezt felismeri, a megfelelő helyre elmenti, és egy kijelző segítségével a járművezetőt figyelmezteti. Ezt a kijelzőt a gépjármű műszerfalán helyezték el és MIL lámpának nevezték.

Napjaink gépjárműveinknek összetett irányított rendszerei már kizárólag fedélzeti rendszer diagnosztikával vizsgálhatóak, melyet a gyártók fejlesztenek ki, alkalmaznak járműveiken és a szervizeknek biztosítják a diagnosztikai hardver és szoftver eszközöket. A mai mechatronikai rendszerek előtti gépjármű-technikai generációk műveit csak hagyományos diagnosztikai módszerekkel vizsgálták. Ez az úgy nevezett off-board diagnosztika. Elsősorban a gyújtórendszer elemeinek villamos mérése, primer – szekunder kör, oszcilloszkópos vizsgálat adta diagnosztika (Tölgyesi, 2006). A két rendszer között mára már nagyon nagy lett a különbség, de még mind kettő használatos, sőt mondhatni kiegészítik egymást egyes területeken.

A gépjármű diagnosztika két főcsoportra osztható (Tölgyesi, 2005):

- Nem fedélzeti diagnosztika: A nem fedélzeti (off-board) diagnosztikai állapotvizsgálathoz szükséges hardver és szoftver elemek (mérőmű, illetve jeladó,

mérésvezérlés, mértadat-kiértékelés) a gépjármű, illetve alrendszerének nem integrált elemei. A mérőeszközöket a rendszerhez a vizsgálat időtartamára csatlakoztatni kell.

- Fedélzeti diagnosztika: A fedélzeti diagnosztikai (on-bord) állapotvizsgálat a gépjármű-irányított rendszereinek saját funkciója. A diagnosztikai állapotvizsgálathoz szükséges hardverelemek (mérőmű, illetve jeladó) és a szoftver (mérésvezérlés, mértadat-kiértékelés, információtárolás) a gépjármű egészének, illetve alrendszerének integrált elemei. A mérések a rendszerben folyamatosan vagy periodikusan történnek, a mérésadat-feldolgozásra és kiértékelésre időközönként kerül sor.

Az OBD rendszer a komponenseken mért értékek segítségével felügyeli az érzékelők és beavatkozók működőképességét. Ellenőrzi az emisszió korlátozó elemek azon rendszereit, melyek a központi vezérléssel kapcsolatban állnak. Az európai gyártók részére Az OBD a CARB/SAE előírásokat az ISO (International Organisation for Standardisation) rögzíti. Alapformája az ISO 9141 melyet a nemzeti szabványok is átvettek 1989-ben (Tölgyesi, 2005). 2001. január 1-től az Európai Unióban a benzinmotorral szerelt 2,5t megengedett össztömegű gépjárműveket már csak OBD rendszerrel szerelve lehetett forgalomba helyezni. Ugyan ez a szabályozás Magyarországon 2003. január 1-én lépett életbe (Tölgyesi, 2005). A környezet védelem egyre szigorúbb szabályozást követelt meg ezért a fejlesztők úgy döntöttek, hogy a rendszert tovább fejlesztik. Kötelezték az autó gyártókat a szabványos megoldásokra és időközben fényderült a rendszer hiányosságaira is. Így 1994-re megszületett a második generációja az OBD rendszernek. Az OBD II. Európai Unióba bevezetett Amerikai mintát EOBD-nek nevezték el (Tölgyesi, 2005). Tartalmuk közel azonos, de vizsgálati és ellenőrzési mélységük eltérő (az USA-ban alkalmazott és folyamatosan fejlesztett technológia lényegesen részletesebb), de mivel az Unióban nem volt generációs előzménye az OBD-nek, mint az USA-ban, az Európában bevezetett rendszert a továbbiakban egységesen EOBD-nek hívjuk (Tölgyesi, 2006).

A diagnosztika egyik fő célja a környezetvédelmi előírások betartása, ellenőrzése (Blága, 2011). A cél a levegő tisztasága, zajemisszió, és tüzelőanyag fogyasztás szinten tartása illetve a lehető legalacsonyabb szintre való beállítása.

3. Gépjárműdiagnosztika eszközei, módszere

Az előzők alapján látható, hogy ma már a diagnosztikai rendszerek ismerete elengedhetetlen a megfelelő hibabehatároláshoz, a gépjármű fontosabb működési paramétereinek elemzéséhez.

A hiba idejében való kijelzése és eltárolása, ami a határérték túllépéséhez vezet, a rendszer finom hangolását teszi szükségessé.

A járművek egyes rendszereit és komponenseit mindinkább bonyolult és komplex felépítés jellemzi. A belső-égésű motorok mellett ugyanakkor egyre több hibrid és elektromos hajtású autó jelenik meg. A javítási feladatok gazdaságos megoldásának alapját a biztos járművizsgálat és diagnosztika jelenti. A márka független OBD diagnosztika szabványának megfelelő vizsgálatához és kiértékeléséhez több műszergyártó fejlesztett ki és gyárt kiolvasó berendezést (Tölgyesi, 2006).

A motor állandóan változó üzemi körülményei határeseteket produkálnak, ami sokszor a hibavisszajelző rövididejű aktiválásához vezet. Ilyenkor a hiba még nem áll fent. Ahhoz, hogy a félrevezető hiba kijelzések valószínűségét a minimumra csökkentsük, a tényleges hibának többször elő kell fordulnia mielőtt a káros anyag kibocsátás határérték feletti értéket ismerné fel a rendszer. A hibakódokat a fedélzeti elektronika tárolja, melynek gyakorlati jelentősége nagy, mivel a hiba diagnózishoz, az értékeléséhez és az elhárításhoz nyújt háttér információt (Tölgyesi, 2006).

A hibakódok kiolvasásához megfelelő eszközökre van szükség (1. ábra), amelyek használatát a diákoknak készség szinten el kell tudnia sajátítania. Az OBD kódkiolvasó típusok a számítógép alapú diagnosztikai eszközökhöz hasonlóan a következő típusúak lehetnek (Tölgyesi, 2006):

1. Scan-Tool: műszer kijelzővel és kezelőszervekkel, csak szabványos OBD protokollt tud.
2. Tool-Box: nincs saját kijelző és kezelőszerve, PC-hez kell csatlakoztatni.
3. Intelligens diagnosztikai berendezés: az OBD egy integrált funkció, grafikus megjelenítésre alkalmas képernyővel rendelkezik.



1. ábra KTS diagnosztikai tesztkészülék

3.1. *Otto motorok diagnosztikája*

Mint már az előző fejezetekben tárgyaltuk vannak folyamatosan és alkalomszerűen felügyelt rendszerek. Ottó motorok esetén ezek a felügyeleti rendszerek az alábbi diagnosztikai funkciókra terjednek ki (Tölgyesi, 2006):

Folyamatos felügyelet:

- bizonyos alegységek és rendszerek, mint pl. az égéskimaradás, üzemanyag-ellátó rendszer, illetve minden káros anyag kibocsátást befolyásoló egység áramköre közvetlenül motorindítás után ellenőrzés alá kerül. OBD szint feletti hibás működés esetén a MIL lámpa világít.

Alkalomszerű felügyelet:

- azokat a rendszereket, amelyeknek működése bizonyos üzemi körülményektől függ, menetciklusonként ellenőrzi, pl. katalizátor, lambda-szonda, szekunderlevegő bevezetése, kipufogó visszavezetés, tartályszellőztetés. Két egymást követő ciklusban meg kell lennie a hibának ahhoz, hogy a MIL lámpa bekapcsoljon. Nem biztos, hogy adódnak olyan körülmények, hogy az OBD ellenőrizzen egy adott alegységet, pl. hidegindítás a szekunder levegő működéséhez. Ezért a műhely körülmények közötti vizsgálat gondot jelenthet.

Katalizátor felügyelet:

A katalizátort termikus és mechanikai hatások érik. A katalizátornak van egy normál öregedési folyamata is. A katalizátor hibás működése csak műhelyben gázelemző segítségével volt felismerhető. Ennek kiküszöbölésére az OBD két lambda-szondát alkalmaz:

- egy a katalizátor előtti szabályozószonda - 4 vezetékes vagy szélessávú (lineáris) 5/6 vezetékes.
- egy a katalizátor utáni monitorszonda - fűtött 4 vezetékes.

V-motorok esetén a két hengersorhoz két kipufogórendszer tartozik és ennek megfelelően két katalizátor van beépítve, ami azt jelenti, hogy négy két lambda - szondával dolgozik a rendszer.

A két lambda - szabályozás dús-szegény keverékingadozást jelent. A katalizátor ezt az ingadozást közel teljes mértékig lecsillapítja. Tehát a monitorszonda jele közel állandó. A katalizátor öregedésével annak oxigéntároló képessége csökken, és így a katalizátor utáni kipufogógáz oxigéntartalmának ingadozása nő. Ezt érzékeli a monitorszonda:

- dúskeverék: $U_{\lambda} = (0,5 \dots 0,8) \text{ V}$,

- szegénykeverék: $U_{\lambda} = (0,1 \dots 0,4) \text{ V}$.

A szondák feszültség amplitúdóinak hányadosából a vezérlőegység meghatározza a túlemittálás (többlet káros anyag kibocsátás) mértékét. A 1,5-szeres értékhatárnak körülbelül $\varphi = 0,55$ érték felel meg.

A diagnosztika során az elő és utó lambda-szondák feszültségeit a motorvezérlő egység összehasonlítja. Megfelelő katalizátor működés esetén a két szonda feszültsége között egy meghatározott viszonyszám van. Ha ez a viszonyszám nagyság egy bizonyos elfogadható tartományon nincs belül, akkor azt a motorvezérlő egység a katalizátor hibás működéseként érzékeli. Ha a hibafeltételek fennállnak, akkor a megfelelő hibakódot a hibatárolóba menti. A hibát a hibajelző lámpa megjeleníti a vezető felé.

A bal oldali ábrán látható a katalizátor megfelelő működéskor kapható két lambda-szonda jel illetve a jobb oldali ábrán a hibásan működő katalizátor

Kipufogógáz visszavezetés (EGR, AGR) felügyelete:

A kipufogógáz visszavezetést a NOx csökkentésére alkalmazzák. Lehet:

- belső: szelepösszenyitáskor keletkező hengeröblítés során.

Ennek vezérlése Valvetronic alkalmazásával lehetséges.

- külső: elektromágneses EGR-szelepen keresztül, történik meg amelyet PWM jel vezérel, adott jellegmező szerint.

Az EGR-szelep nyitásával csökken a szívóhatás a szívócsőben, tehát nyomásnövekedés következik be, amelyet az EVE összehasonlít a bevezetett kipufogógáz mennyiségével. Ez a diagnosztika csak toló üzemben lehetséges, amikor a befecskendezés, mint zavaró körülmény, ki van kapcsolva és a szívóhatás pedig meg lehetőszen nagy.

Járásegyenetlenség (égéskimaradás) felügyelet:

A motorfordulatszám jeladó a főtengely CAS jeleinek segítségével felismeri az egyenlőtlenségeket, melyek a fordulatszámban fordulnak elő, amelyek pl. az égéskimaradásból adódnak. Ha égéskimaradás lép fel, a főtengely fordulatszáma megváltozik, ahhoz a fordulathoz képest, amikor égés van. A vezérműtengely CMP jeladója jelének segítségével a motorvezérlő a megfelelő hengert be tudja azonosítani, a hibát a tárolóban elmenteni, a motordiagnosztikai jelzőlámpát bekapcsolja.

Egy égéskimaradás esetén a tüzelőanyag/levegő keverék elégtelenül kerül a kipufogórendszerbe. A motor teljesítménycsökkenése és a kipufogógáz minőségének romlása mellett a fő veszély abban áll, hogy katalizátor a megnövekedett katalitikus égés miatt túlhevül, és károsodik.

Szekunderlevegő felügyelet:

A hidegindítás és melegedés folyamata dús keveréket igényel. A gond, hogy ekkor a katalizátor még nem éri el az üzemi hőmérsékletet (300°C) és emiatt magas a károsanyag kibocsátás. Ezért indítás után egy kb. (60... 120) s ideig friss levegőt vezetnek be a kipufogó szelepekhez, aminek során a HC és CO oxidációja következik be és ez által nő a hőmérséklet, illetve csökken a károsanyag kibocsátás.

Az OBD felügyelet a λ -szonda által mért jeleken alapszik. Ugyan a λ - szabályozás még nem aktív, de a fűtött λ -szonda már 20 s időn belül eléri az üzemi hőmérsékletet. A levegő befújással szegényedik a keverék, tehát a λ -szonda feszültsége alacsony szinten kell, legyen. Ezt összehasonlítja egy referencia értékkel és ennek alapján eldönti, hogy rendben történik a levegőellátás vagy hibát jelez. Pontosabb eredményt a szélessávú vagy lineáris λ - szondával lehet elérni, azáltal hogy figyeli a befújás előtti és utáni állapotot és ezeket összehasonlítja. A felügyelet alkalomszerűen: hidegindítási és meghatározott alapjáratú szakaszban történik.

Tankszellőztető felügyelet:

A tankszellőztető rendszerének meg kell akadályozni azt, hogy a szénhidrogének a környezetbe jussanak. Ezért a benzingőzőket, amelyek a tüzelőanyag felszín felett a tankban képződnek egy aktív szén szűrőben eltárolják, és üzem közben egy mágnes szelepen keresztül a szívócsőbe visszaengedik. A tankszellőztetést szívárgásvizsgálati funkcióval is ki lehet egészíteni.

A tankszellőztető rendszerben a három különböző állapot állhat fenn, amelyek a következők:

- Az aktív szénzsűrő tartály üres. A tankszellőztetés aktiválása által a tüzelőanyag levegő keveréket leszegényítik.
- Az aktív szénzsűrő tartály tele van. A tankszellőztetés aktiválása által tüzelőanyag levegő keveréket dúsítja.
- Az aktív szénzsűrő tartály töltése egy sztöchiometrikus keverék összetételnek felel meg. A tüzelőanyag levegő keveréket se nem dúsítja, se nem szegényíti

(sztöchiometrikus: vegyészet azon ágazata, amely a vegyi folyamatok során tapasztalható súly- és térfogatváltozásokat és törvényszerűségeiket állapítja meg)

Töltőnyomás szabályozás felügyelete:

Turbótöltésű motorok esetén az EOBD segítségével a töltőnyomást ellenőrzik, azért, hogy a maximálisan megengedett töltőnyomást a motor ne érje el. Ezáltal a motort védik attól, hogy a túl nagy töltőnyomás miatt ne legyen túlterhelve.

- A töltőnyomás határ túllépése

A töltőnyomás szabályozásban fellépő hiba miatt a maximálisan megengedett töltőnyomást túllépik. A szívócsőnyomás jeladója jelzi a motorvezérlő elektronika felé a fennálló töltőnyomást, és az elektronika felismeri a hibát.

- A védelmi funkció elindítása

A hiba jelzése és tárolása ebben az esetben nem elegendő. A turbótöltőt ki kell kapcsolni, azért, hogy a motor ne károsodjon. Emiatt a töltő „Waste-Gate” szelepét nyitják.

CAN-BUS felügyelet:

Minden motorvezérlő egység ismeri az elektronikus alkatrészeket, amelyek a mindenkori járműben információkat cserélnek a CAN adatbuszon keresztül. Ha egy alkatrész minimális jelentéseinek száma elmarad, akkor egy hibát ismer fel és ment.

További egységek, amelyek a CAN adatbuszt használják, a következők lehetnek:

- ABS/ESP vezérlőegység,
- Automataváltó vezérlőegység,
- Kormányrendszer vezérlőegység,

- Műszerfal,
- Indító kulcs,
- Klímaberendezés vezérlőegység, stb.

4. Gépjárműdiagnosztika oktatása

Az előzőekben leírtak pontos képet vázolnak az elsajátítandó tudásanyag nagyságáról és összetettségéről. A cél az, hogy tanulóink megismerjék a diagnosztikában használatos módszereket, a berendezések és műszerek elméleti alapjait, felépítését, működését, a gyakorlati tudásukat készség szintre fejlesszük.

A korszerű hiba feltárás elengedhetetlen eszköze természetesen a diagnosztikai műszer, de ne feledkezzünk meg a jó diagnosztáról sem. A hazánkban is egyre jobban elterjedő alternatív hajtású autók meg követelik a hozzáértést. Viszont az utakon még megtalálhatóak a hagyományos technikai megoldású gépjárművek. A kérdés az, hogy mi legyen az oktatási anyag. A jövőbe nézve és gondolva az elektromos autókra, hidrogén cellákra, illetve a hagyományos Otto és Dízel körfolyamatokat a kérdés összetett. A megfelelő oktatási anyag megállapítása nagyon nehéz, mert hatalmas anyagrészt fednek le az említett területek. Az iskolák felszereltségei és a tanárok is különbözőek. Például különbözőek a tanárok korban, más generáció, más gondolkodás. A kerettanterv is egy igen széles skálán mozog és hát a tanári szabadság megengedi azt, hogy mit tanítsanak e keretek közt. Lassan kezd olyan szélesé válni ez a spektrum, hogy a különböző szakiskolákból kikerülő diákok eltérő tudássalappal és különböző kompetenciákkal rendelkeznek. Fel kell tudni ismerni ezt a problémát.

Az oktatás mostani rendszere egy széleskörű változáson megy keresztül. Erre a változásra több okból is nagy szükség van. Az okok többek között a megváltozott piacgazdaságban és a munkaerő-piaci körülményekben keresendők. Az oktatás és a gazdaság közötti kapcsolatrendszer felértékelődött a társadalom értékrendszerében. Az iskolázottság és képzettség a foglalkoztatás átalakuló világában meghatározó tényezővé vált. A piacgazdaságban a munkaerő minőségével szemben új követelmények jelentkeztek. A munkáltatók által megnőtt az igény arra, hogy a frissen kikerülő szakmunkások, mobil rugalmasan alkalmazkodó, innovatív, jó munkahelyi együttműködésre képesek legyenek. A minőségi követelmények előtérbe kerülésével megnő a munkafegyelem, a szakmai etika, a pontosság, tisztaság szerepe a munkahelyeken. Az itt felsoroltakon túl nem elhanyagolható kiváltó ok a szakképzés átformálására a rohamos és folytonos technikai fejlődés. A gépjármű

ipar egy gyorsan fejlődő terület. Hónapról hónapra való változásával, bonyolultságával fel kell tudni venni a versenyt. A szakmák tartalmának gyors változása új igényeket támaszt (rugalmas, szakmai mobilitást lehetővé tevő, tudást igényel) az egész képzési rendszerrel szemben. A „gyorsuló idő” felgyorsította a szakmarendszer változását, s ez a tény összefügg a folyamatos képzés, az egész életen át tartó tanulással. Véleményem szerint az a fajta koncepció, amire már az előbb is utaltam, ami a folyamatos képzést említi, jó irányba mutat. Az egyik legnagyobb problémát az jelentette a szakképzésben, hogy a bekerülő diákok különböző alapképzettségekkel rendelkeztek. A most már induló elképzelés szerint az alapképzésbe bekapcsolódnak a műszaki tantárgyak, mi több érettségi tantárgyat képez, így a szakképzésbe érkező tanulóknál közel egyforma tudás szintet lehet elérni. Ez a rendszer lehetővé teszi az igazodást ehhez a gyors változáshoz, több idő jut a szakirányú képzésre és naprakészebb szakemberek kerülnek ki az iskolapadból.

5. Gépjárműdiagnosztika jelentősége a szakképzésben

A járműiparban a motor diagnosztika egy kiemelten fontos terület. Az autógyártók kiemelt figyelmet fordítanak a károsanyag kibocsátásra a megfelelő emissziós értékekre. Mondhatni a fejlesztések újítások többsége, mint egy közel 90%-a azért történik, hogy az utakon közlekedő járművek a lehető legkevesebbet szennyezzék a környezetet és az utánunk következő generációk is egészséges hosszú életet élhessenek. Ma a szakképzésben tanulók a holnap mérnökei. Ez a példa is rá mutat arra, tényre miszerint az alapképzés és a szakképzés csak egymásra épülve létezhet. A közös úttervezés elengedhetetlen. Nem kisebb autógyártók vannak jelen Magyarországon, mint az Audi Győrben, a Suzuki Esztergomban az Opel Szentgotthárdon, a Mercedes Kecskeméten. A hazai ipar fejlődését mutatja az új (a már meglévő mellett) Mercedes gyár 2018-as beruházása. Ezért nem nehéz belátni, hogy szakember utánpótlásra nagy szükség van. A folyamatos fejlődést az iskoláknak és pedagógusainak is követni kell tudni.

6. Összefoglalás

A piaczgazdaságban a munkaerő tudásával, kompetenciáival, minőségével szemben új követelmények jelentkeztek. Mobil, rugalmasan alkalmazkodó, innovatív, jó munkahelyi együttműködésre képes munkavállalókra van szükség, akik képesek alkalmazkodni és lépést tartani az ipar rohamos fejlődésével, mint amilyen az autóiipar is.

Az ipar rohamos fejlődése magával hozza a szakmák tartalmának gyors változását is az egész képzési rendszerrel szemben. A „gyorsuló idő” felgyorsította a szakmarendszer változását, s ez a tény összefügg a folyamatos képzés, az egész életen át tartó tanulással. A technológia fejlődésével a diagnosztikai rendszerek is folyamatosan fejlődtek. Ma már a diagnosztikai rendszerek ismerete elengedhetetlen a megfelelő hibabehatároláshoz, a gépjármű fontosabb működési paramétereinek elemzéséhez. A hiba idejében való kijelzése és eltárolása, ami a határérték túllépéséhez vezet, a rendszer finom hangolását teszi szükségesé. A járművek egyes rendszereit és komponenseit mindinkább bonyolult és komplex felépítés jellemzi. A belső- égésű motorok mellett ugyanakkor egyre több hibrid és elektromos hajtású autó jelenik meg. A javítási feladatok gazdaságos megoldásának alapját a biztos járművizsgálat és diagnosztika jelenti.

Az előzők alapján a szakképzésben a diagnosztika súlyának növekednie kell, a cél az, hogy tanulóink megismerjék a diagnosztikában használatos módszereket, a berendezések és műszerek elméleti alapjait, felépítését, működését. A gyakorlati tudásukat készség szintre fejlesszék és tanulmányaik befejeztével naprakész szakemberekké váljanak.

Irodalomjegyzék

Blága Csaba (2011). Fedélzeti és környezetvédelmi diagnosztika. Jegyzettrészlet. Miskolci Egyetem Elektrotechnikai - Elektronikai Tanszék.

K. A. (2009). Influence of cylinder leakage on dynamic behavior of electrohydraulic servo system. In SISY 2009 - 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics 375–379.

K. A. (2010). Real-Time Modeling of an Electro-hydraulic Servo System. In Computational Intelligence in Engineering. 301–311.

Lakatos István, Nagyszokolyai Iván (2010): Gépjármű diagnosztika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Tölgyesi Zoltán (2005). OBD fedélzeti diagnosztika. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest.

Tölgyesi Zoltán (2006). Fedélzeti diagnosztika OBD-EOBD-DOBD. Gépjárművek Üzeme I. labor gyakorlat.

Game development through independent student activities

R. Berci

Capsys Kft. Váci út 80-84, Budapest 1133, Hungary, robert.berci@capsys.hu

Abstract

Nowadays, non-formal (extra-curricular) and informal (non-organized) forms of learning are increasingly appearing. The game development to be presented in the article was also implemented in such an informal environment. The possibility of personal growth in this methodology is much more in programming subjects. The project was implemented online so that smaller country clubs can easily take advantage of the application. The game development steps and implementation details have also been developed, which can provide useful information for other similar students to develop their own tasks.

Keywords: extra-curricular; education; software development

Játékfejlesztés önálló hallgatói tevékenység során

Bérci R.

Capsys Kft. Váci út 80-84, Budapest 1133, Hungary, robert.berci@capsys.hu

Absztrakt

Napjainkban egyre inkább megjelenik a nem formális, azaz a tanórán kívüli, valamint az informális, azaz a nem szervezett, önálló tevékenység útján megvalósuló tanulási formák. A cikkben bemutatandó játékfejlesztés is egy ilyen nem formális környezetben született. Az ebben rejlő fejlődés lehetősége még inkább igaz a programozási tantárgyak körére. A projekt megvalósítása online felületen történt annak érdekében, hogy a kisebb vidéki klubok is könnyedén élhessenek az alkalmazás előnyeivel. A játékfejlesztés lépései, a megvalósítás részletei is kidolgozásra kerültek, melyek hasznos információkat adhatnak más hasonló hallgatói önálló feladatok kidolgozásához.

Kulcsszavak: tanórán kívüli tanulás; oktatás; szoftverfejlesztés

1. Bevezető

Az egyetemi oktatásban a tanórán kívüli szakmai tudásunk fejlesztése leginkább az önképzés során valósulhat meg. Különösen igaz ez olyan tantárgyak esetében, amelyek nagy projekteken átívelő, gondolkodtató, akár több emberrel való együttműködést kívánó feladatok megoldását kívánja meg. Az ilyen tantárgyak tekintetében a legideálisabb az lehetne, ha az iskola tanulási szférájában az extrakurrikulum egyenrangúként jelenne meg, mivel így a tanulást elősegítő motivációk felerősödhetnének és a differenciálás is széleskörűen megvalósulhatna. (Judit P., 2014), (Buckley, Lee, 2018)

A cikkben a GamesWorkshop által kiadott Warhammer 40 000 elnevezésű játékhoz egy úgynevezett sereg összeállítását segítő alkalmazás fejlesztését mutatja be, mely hallgatói

önálló feladat keretében készült. A játék esetében egy tradicionálisan szabálykönyv, az úgynevezett kódex segítségével papíron, számológéppel lehet összeírni a sereg felépítését. Ez igen hosszadalmas feladatot jelent, az esetleges módosítások nehezen megvalósíthatók. Az összetettséget az jelenti, hogy a játékos miután sereget (frakciót) választott, a pontértékből hősöket, osztagokat, járműveket vehet. Ezeket felruházhatja eltérő felszereléssel, fegyverekkel vagy akár a létszámát is változtathatja további pontok elköltésével.

Warhammer 40 000 elnevezésű játék egy 6' x 4' (183*122 cm) méretű asztalon zajlik, amin a figurák csatáznak a tereptárgyakkal előre berendezett hadszíntéren, 2-5 órán keresztül. A gyakorlati tapasztalat alapján ezeket a körülményeket nem szeretik otthon megteremteni sem a játékosok, sem családtagjaik. A gyártó ezért a saját boltjaiban is biztosít 2-3 asztalt, mennyiségi és változatos tereptárggyal saját vásárlóinak játék céljára. Kialakultak olyan független klubok is, ahol vásárolni nem is lehetséges, viszont nagyobb területen több asztal és több tereptárgy elérhető. Jelenleg Magyarországon nincs a gyártó által üzemeltetett bolt, így csak a független klubokba járnak le az emberek játszani. A baráti játékok mellett az ilyen kluboknak a fő előnye, hogy nagyobb rendezvényeket tudnak szervezni több résztvevő számára, mint egy bolt. (Carter et al, 2015)

Az ilyen szervezett versenyekre általánosságban igaz, hogy a kiírásukban meg vannak határozva a jelentkezési feltételek. Ilyenek a határidők, a figurák állapota (teljes festett sereg, nem használhatóak proxy figurák), pontérték és esetleges eltérések az eredeti szabályrendszerhez képest. Előfordulhat, hogy a szervezők kizárnak egyes modelleket, ezzel próbálva egyensúlyozni a gyártó által bent felejtett erőviszony eltéréseket, vagy narratív vonalat vinni a versenybe. Mivel azonban a játékon belül már 6 faj és 29 eltérő frakció elérhető, a szervezők sem feltétlen ismerik az összes seregépítési opciót. Egy-egy frakció kódexe 160 oldal is lehet, és elég összetett ahhoz, hogy tévedhessen a nevező játékos, vagy akár direktbe elcsaljon papíron egy két megkötést, ami már számottevő előnyt nyújthat neki az ellenfeleivel szemben.

A versenyszférától jelenleg még messze maradók között is vannak, akik csak alkalmanként játszanak esetleg egymással, vagy tapasztaltabbakkal. Akik ritkábban játszanak szoktak abba botlani, hogy mindenki, akivel játszanak máshogy ismeri ugyanazt a szabályt. Sajnos a magyar tapasztalat, hogy mivel nem anyanyelvi szinten értjük a szabályokat, ezért eltérően is értelmezzük azokat. A szabályok gyakran még a nemzetközi, akár anyanyelvi angolos közösségekben is vitatott a megfogalmazás miatt. A gyártó ezért módosítja, pontosítja a szabályokat, de annyira összetettre nőte ki magát a rendszer az évtizedek alatt, hogy ez

jelenleg még csak szélmalomharc. Az interneten FAQ-k (frequently asked question - gyakran ismételt kérdések) igyekeznek segíteni a játékosokat, de a játék közben, egy esetleges nézeteltérés miatt internetet bogarászni órákig nem a legjobb játéktapasztalat. A gyártó saját nyilatkozatai alapján, egy figurákat forgalmazó cég és az, hogy játszani is lehet velük, egy másodlagos haszon, ezért a problémák megoldására nem is törekszik. Így születnek a házi szabályok a klubokban és versenyeken, amiket fentebb már említettem.

A játék angolszász eredetű, ezért nem SI mértékegységeken alapul, illetve nincsenek hivatalos, magyar nyelvű szabálykönyvek, kódexek. Népszerűbb nyelvekre, mint a francia vagy német, ugyan készültek gyártói fordítások, amik ki vannak egészítve azzal, hogy kérdéses esetben az eredeti angol leírást kell alapul venni. Ilyen magyar fordításról nincs terv a gyártónál. A magyar közösségnek nagy segítséget nyújtana egy egységes magyar nyelvű szabályrendszer. Vannak a közösségnek oszlopos tagjai, akik gyakorlati tapasztalatukkal ki tudják silabizálni, hogy vajon egy rosszul megfogalmazott angol szabály mögött mi is lehetett a gyártó szándéka. Az egyetértés sajnálatos módon nem minden esetben van meg, és így továbbra is házi szabályokat gyártanak még ha esetleg a ház nagyobb is. A gyakorlati gond azzal van, hogy ezek a házi szabályok nem terjednek, és aki nem ismeri őket, csak a versenyen már későn szembesül vele.

A fentiek orvoslásához szeretnék hozzájárulni az online sereg készítővel. Hiszem, hogy ha létezne egy adatbázis, ami tartalmazza mind a gyártó szabályait eredeti nyelven és magyarul is, akkor a klubok által támogatott házi szabályokat is könnyebb lenne terjeszteni. Feltehetik a saját szabályaikat, és onnantól kereshető minden eltérés. Ezeket az eltéréseket a versenyek kiírásában feltüntetve, a játékosok már fel tudnak készülni rá a meglepetések helyett.

A seregekészítő program, a papíros seregépítést is felválthatja idővel a közösség minden tagjánál. A csalások és tévesztések kizárása mellett lehetővé teszi a játékosok számára, hogy könnyen a versenykiírás korlátozásait is beépíthessék a seregükbe.

A jövőben az ilyen jellegű játékok esetében a modernebb ember-számítógép kapcsolatok is megjelenhetnek, támogatva ezzel a játékelmény fokozását. (Katona et al, 2016) (K J, 2015),

2. Fejlesztői és futtatási környezet

A fejlesztéshez a WAMP SERVER csomagot használtam. Ezáltal egy csomagban telepíthettem a MySQL 5.7.14-es verzióját az adatbázishoz és Apache 2.4.23 + PHP 5.6.25

kombinációt a felhasználó felülethez. A szervercsomag mellett szólt, hogy ingyenes és nagy közösség használja. (Meloni et al, 2003), (Zandstra et al, 2005).

A MySQL tökéletes a célra, hiszen ingyenes és rengeteg dokumentáció található hozzá. Ehhez a projecthez kifejezetten bónusz volt, hogy rengeteg ingyenes webhosting is ezt tette elérhetővé. A kezeléséhez a phpMyAdmin-t a telepített csomag részét képezte. (Ullman et al, 1998)

A felhasználói felülethez php-t választottam, mert tudtam, hogy minden esetlegesen előforduló feladatot el tud látni. A felhasználóknak nem kell semmit telepíteni, ezzel is elősegítve a könnyebb csatlakozást.

3. Követelmény felmérés

Magát a projekt ötletét az egyik versenyen, a fordulók közötti beszélgetés során találtuk ki. Miközben latolgattuk, hogy kinek ki lesz a következő ellenfele, szembesültünk vele, hogy olyan embert fogok kapni ellenfélnek, akinek a seregéről konkrétan nem tudok semmit. Mivel nekünk nem állt rendelkezésünkre az a kódex, amiben a leendő ellenfelem frakciója szerepel, ezért ezt nem lehetett figyelembe venni a fejlesztés, tervezés során. Azonban a felhasználók részéről felmerült az igény egy olyan rendszer kidolgozására, mely a sereglisztákat szabályosan megépítéséhez ad keretet. Ehhez kell készíteni egy rendszert, amiben le lehet modellezni a szabálykönyvek és kódexek tartalmát, hogy abból lehessen építkezni a sereg felállítása során, és mindez legyen több helyszínen és könnyen elérhető, ugyanazzal a bázis információ halmazzal.

3.1. Működési paraméterek

Ismervén mind a két rendszert (a játékét és a fejleszteni valót), arra jutottam, hogy mivel kluboknak és versenyszervezőknek készül, sem elkülönített felhasználók, sem autentikáció nem fog kelleni. Amennyiben valaki használni kívánja a rendszert, azonosítás nélkül megteheti.

Az adatok kampányszerűen kerülnek bele, amikor a bizottság megvan a fordítással, vagy amikor egy új kódex, esetleg szabálykönyv megjelenik. A bevittet mindenképpen ellenőrzött formában kell végrehajtani a már most összetett szabályrendszer miatt. Valamint, a bizottságnak a feltöltést tesztelni is kell mielőtt használatra továbbítjuk.

Az eddigi tapasztalatok szerint, a seregek kialakítása mind lebontható klikkelős műveletekre. Ezt támasztja alá, hogy fizikálisan is reprezentálva vannak a seregek, és a kódexek is limitált opciókkal látják el a játékosokat. Kötött lehetőségek vannak kötött következményekkel, nincs semmi félmegoldás vagy skálázás.

A sereget érintő minden információnak rendelkezésre kell állnia, mivel a játékosok gyakran nem ismerik ellenfeleik sajátosságait, és a bizalom nem megoldás.

Jó, ha könnyedén megosztható a másik féllel minden, ami kérdéses lehet. A végterméket ki kell tudni nyomtatni papírformában, hogy ki lehessen osztani a játékosoknak. Mint ahogy szeretnénk megszüntetni a sokáig tartó szabálykönyv böngészést, úgy azt sem szeretnénk, hogy a szervező számítógépénél álljanak sorba az emberek vitás kérdések esetén.

Összegezve:

- Eseményeken szabad felhasználás
- Nem kell felhasználói feltöltési opció
- Gombos rendszer, nem kell gépelni
- Minden adat legyen elérhető
- Nyomtathatóság

4. Tervezés

Annak ellenére, hogy kérésre fázisokban lesz a megvalósítás, a hátsó adatszerkezetet egészében kellett megtervezni, hogy mindennek meglegyen a helye és kapcsolatrendszere, amint eljön a fázisa.

Az adatszerkezetet, ami tartalmazza a szabályokat és az egyes kódexek adatait, úgy kellett kialakítani, hogy a jelenlegi összes eltérő forrás fogadására készen álljon. Magát a játék felépítését is elemeire kellett bontanom ahhoz, hogy kiderüljön, vajon hogyan építette fel a játékot a fejlesztő.

A tárolt adatok és a felhasználó által épített seregek adatai között van egy logikai gát. Míg a tárolt adatok egy központ nélküli egyenletes háló majdnem mindent mindennel összekötő kapcsolati rendszer, addig az épített seregek egy hierarchikusan felépített leképezése a korábbiak.

Játék technikailag az egyik egység a unit (osztag). Unitokat aktiválunk, annak tagjai egyszerre mozognak, lőnek vagy harcolnak. Egy unit lehet egy vagy több tagú, élőlény vagy gép. A

tagjai között lehetnek eltérő fegyverek vagy felszerelések. Vannak olyan egy fős unitok, amelyek csatlakozhatnak egy másik unitba, így unitban unit is lehet. Ezen megfontolásból az aktuálisan épített sereg alapegysége a unit.

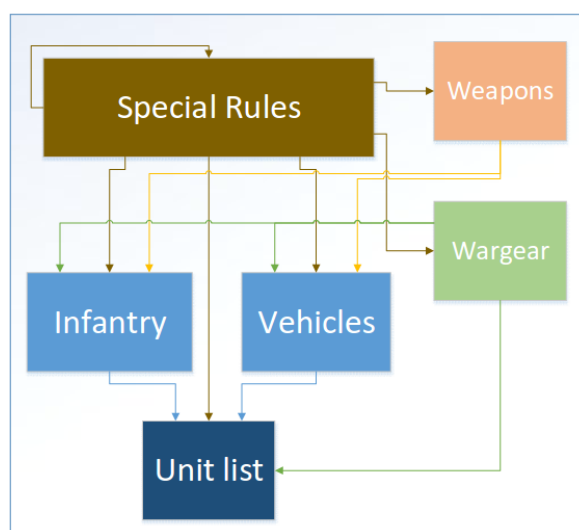
A unitok modellekből épülnek fel, és egy modell egy unitba tartozhat egyszerre, de ugyanaz a modell több unitban is lehet opció. A modelleknek az alaptulajdonságaik fixek, de unitonként kaphatnak eltérő felszereléseket, bónuszokat, amitől végeredményben már nem azonosak.

Vannak úgynevezett Special Rules (Egyéni Szabályok), amik bármihez rendelhetőek. Ezek a kiemelt szabályok adják a mozgatórugóját minden elemnek a játékban. Egyes felszerelések effektív csak egy extra képességet adnak egy osztagnak felszerelés formájában. Olyan is előfordul, hogy egy egyéni szabály, több egyéni szabály gyűjtő elnevezése.

Terjedelmi korlátok miatt csak néhány, az általam legfontosabbnak vélt terv kerül bemutatásra.

4.1. Egyéni szabályok

Az egyéni szabályokat minden eddigi elemhez hozzá kell tudni rendelni, nem kötött számosságban. Vannak olyan egyéni szabályok, amik egyéb egyéni szabályokat tartalmaznak. Mint a felszereléseknél, itt is olyan az adat minősége, hogy gyakran a szöveges részt kell a játékosoknak értelmezni, és van egy kisebb porció, amelyet lehet számszerűsíteni módosítók formájában.

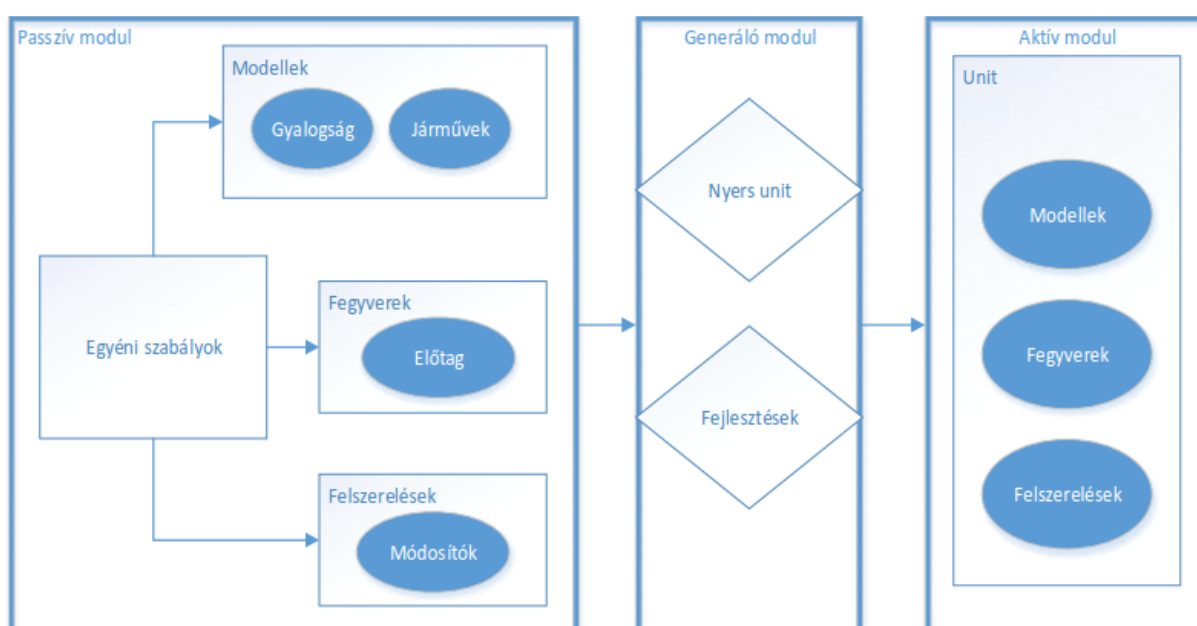


1. ábra: Egyéni szabályok kapcsolat rendszere

4.2. Aktív és passzív adatok összekapcsolása

Miután megvan, hogy a felhasználó milyen formában végzi a seregépítést, és hogy a kódexek és szabálykönyvek adatait milyen formában is kell eltárolni, a következő logikai nézőpont a program végrehajtási státuszai, amelyek összekötik a kettőt.

A felhasználó egy hierarchikus rendszerben építi a seregét és a tárolt adatok egy hálórendszert alkotnak. A felhasználói vég az aktív rendszer, hiszen azt kell tudnia változtatni és építeni. A tárolt hálórendszer a passzív rendszer, mert abban semmilyen változás nem végezhető a folyamat alatt. A passzív rendszer elemeit felhasználva kell kialakítani az aktívát, és ennek a kialakításnak a metódusát, limitációját tartalmazzák a kódexek.



2. ábra: Adatmodell moduljai

5. Megvalósítás

A fentiekben megtervezett program, a következőképpen lett megvalósítva. Az adatszerkezetet egy MySQL adatbázis tárolja, a megjelenítését és felhasználói műveletek végrehajtását HTML+PHP végzi el, előforduló JavaScript felhasználásával.

5.1. *Adatbázis*

Az adatbázis elérése huzalozva van a php-be felhasználói adatokkal együtt. Az előkészített kapcsolat szerint. Mivel autentikációt nem vizsgálunk, a felhasználót teljes jogkörrel láttam el a felhasználás során.

5.1.1. Az adattáblák

Terjedelmi korlátok miatt csak néhány, véletlenszerűen kiválasztott adattábla kerül részletezésre.

- `conditions`: Az elvégzendő ellenőrzéseket tartalmazó relációs tábla. Ebben alálható, hogy milyen elemre, milyen ellenőrzést kell végezni a bemeneti paraméterekkel együtt. Nincsenek kapcsolatai.
- `infantry_type`: Link tábla, az `infantry` és a `model_type` között. Az egyes gyalogsági modellekhez egy vagy több típust rendel a szabályok szerint.
- `issue`: Kiadványokat tartalmazó tábla. Itt találhatóak a hivatalos kötetek és a magyarra fordítottak is, hogy később lehessen választani változatot.
- `model_type`: A modellek típusai megkülönböztetik a modellt az alap típustól. Eltérő egyéni szabályokkal, tulajdonság módosítókkal ruházzák fel az érintett modellt.
- `vehicle_type`: Link tábla, a `vehicles` tábla és a `model_type` tábla között. Az egyes jármű modellekhez egy vagy több típust rendel a szabályok szerint.
- `vehicles`: A járművek alap tulajdonságait tartalmazó tábla. Az `inf_issue` mező idegen kulcsa, az `issue` tábla `i_id` egyedi kulcsához. Kódex verziószám váltáskor változhatnak a modell tulajdonságai és elérhetőnek kell lennie a régebbi változatoknak is.
- `wargear`: A létező felszereléseket tartalmazó adattábla. A `wg_issue` idegen kulcsa az `issue` tábla egyedi azonosítójának.
- `wargear_kit_raw`: Link tábla, a `unit_raw` és a `wargear` tábla között. A nyers unitok `wargear`jeit tartalmazza.

5.2. *A program*

Az adatbázis műveletek végrehajtását és a kezelőfelület megjelenítését PHP végzi HTML és JavaScript beágyazásával. Ez egy stabilan fejleszthető környezet, ami eléggé elterjedt ahhoz, hogy a jövőben más folytathassa a projektet a szabályok változása során. Továbbá eléggé

elterjedt ahhoz is, hogy minden böngésző probléma nélkül tudja kezelni és a felhasználóknak ne kelljen semmilyen új programot telepíteniük.

5.2.1. A kezelőfelület

Elsődleges célkitűzésem az egyszerűség volt. Ne kelljen senkit órákon át tanítani a program használatára. Amennyiben magát a játékot ismeri, a felület legyen magától értetődő. A második szempont, a felhasználói hibalehetőségek teljes kizárása. Maga a szabályrendszer is mederben tartja a lehetséges opciókat a játékosok számára, így megoldható volt, hogy lényegében csak irányított műveletekre korlátozzam a felhasználót. Egyetlen helyen kell saját adatot beadni, amikor a pontértéket határozza meg a sereg számára. Az összes többi művelet a program által felkínált választás, gombok formájában.

Az épített sereg hierarchikus felépítése, és közösségi vélemények alapján célszerűnek találtam, ha az egész seregépítés egyetlen oldalon látható folyamatosan.

Ilyen módon a felhasználók könnyebben átlátják, hogy mijük van és mijük lehet. A frakciót és pontszámot is hasznos folyamatosan megjeleníteni informatív jelleggel.

Amikor a felhasználó végzett, ki kell tudja nyomtatni a sereg listáját a hasznos információkkal, de szerkesztő opciók nélkül összegezve.

Ezek alapján három felülettel fog találkozni a felhasználó: Frakció választás, sereg építés és nyomtatás.

5.2.2. A felhasználó folyamatai a programban

A felhasználó elsőként az index.php-vel találkozik, ahol a sereg frakcióját és pontértékét tudja megadni. A frakció egy legördülő menü, amiből választhat, a pontértéket szabadon tudja megadni, numerikus formában. A "Rendben" gombbal tovább léphet.

Következő képernyője egy frameset, a main.php. Itt láthatja a fenti részben, a korábban megadott adatokat, a számára létrehozott adattábla azonosítóval együtt. Első megjelenítésre, csak az előkészített adatok jelennek meg számára. Ezek a frakcióban létező unitok, beosztás szerint. A beosztásokat gombok segítségével változtathatja és az alattuk található lista frissül.

Az "Felvétel" gombbal a kiválasztott unitot a program felveszi a seregbe és jobbra megjeleníti a sereg tartalmában.

A "Sereg felépítése" ablakban találhatóak a seregbe felvett unitok és az őket alkotó modellek. A "Törlés" gombbal eltávolítja az egész unitot, minden tartalmával együtt. A "Részletek" gomb megnyitja a unitot alkotó modelleket a "Unit összetétel" ablakban, és azok fejezetét a "Unit fegyverei" ablakban.

A "Unit összetétel" ablakban a "+" és "-" gombokkal módosíthatja a felhasználó a modellek létszámát. Itt láthatja az összes lehetséges modellt, ami előfordulhat a unitban.

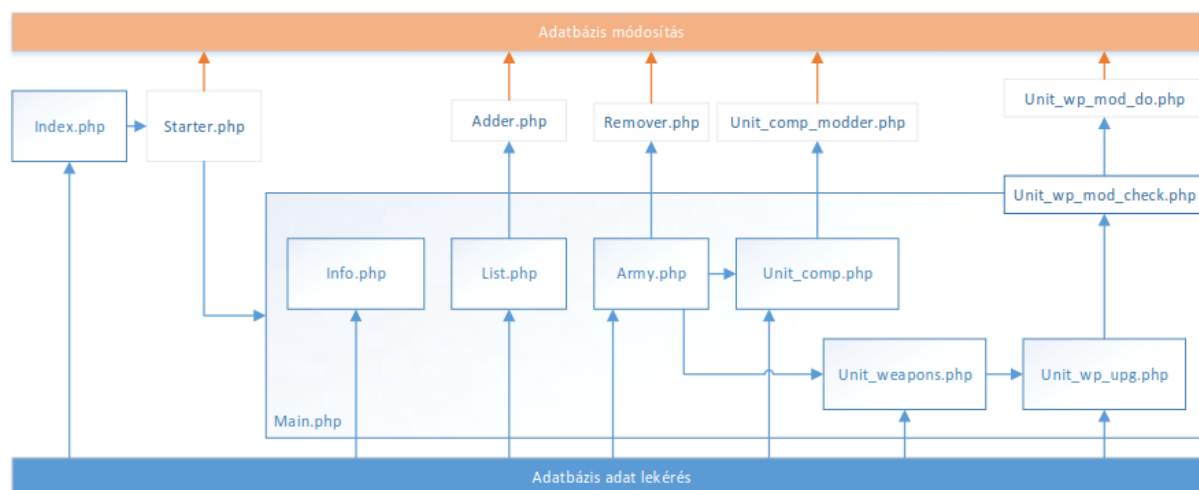
A "Unit fegyverei" ablakban láthatja, hogy az eltérő modell fajtáknál mennyi és milyen fegyverek vannak. A "Fegyverek" gombra kattintva a lehetséges fegyver fejlesztések megjelennek a "Választható fegyverek" ablakban. Ott a "+" és "-" gombokkal vehetik fel vagy törölhetik a kiválasztott fegyvereket. Olyan esetben, ha valamilyen már meglévő fegyver helyére lehet csak felvenni a kívánt fegyvert a felhasználó kiválaszthatja a felkínált lehetőségek közül, hogy melyiket kívánja cserélni.

Miután a szerkesztéssel végzett a felhasználó, a jobb fenti sarokban található "Nyomtatókép" gomb segítségével, egy popup ablakban nyomtatható formában tárolja az egész sereget, minden elérhető szabállyal és tulajdonsággal együtt.

5.2.3. A program folyamatai

A felhasználói folyamatot a háttérben a program hajtja végre és ellenőrzi, hogy minden a játék szabályai szerint történjen. A felhasználó számára nem látható műveleteket a felület és az adatbázis között gyakran több lépcsőben, több file-on keresztül valósítja meg a program.

Általánosságban elmondható a program kódról, hogy van egy megjelenítő és egy módosító réteg. A megjelenítő réteget látja és használja a felhasználó, míg a módosító réteg változtatja az adatbázist. A megjelenítő réteg is tart kapcsolatot az adatbázissal, de csak és kizárólag select-eken keresztül.



3. ábra: A program szerkezet modularitása

A fenti ábrán nincs jelölve, de a módosító file-ok is kérnek be adatot az adatbázistól, és sem az, hogy milyen változtatás után, melyik file-nak kell frissítenie.

5.2.4. A folyamat file-onkénti részfeladatai

Minden file-nak megvan a szerepe a folyamatban, amit ellátnak saját kereteiken belül. Vannak olyanok, amelyek nem szerepelnek közvetlen a felhasználói folyamatban. Ezek a file-ok függvényeket tartalmaznak, amiket a többi file hívhat meg. Céljuk a rendezettség és átláthatóság.

5.2.5. A file-ok közötti adatáramlás

A file-ok a fent bemutatott feladataikat különböző féle adatok ismeretében kell, hogy elvégezzék. A file-ok, ahogy elváltak a megjelenítő és a módosító modul, úgy kell egymás között is adatot cserélniük. Általánosságban a megjelenítő modul adatbázis adatokat kér be magának és felhasználói adatokat ad át a módosító modulnak. A módosító modul pedig a kapott adatok feldolgozása után frissítésre kényszeríti a megjelenítő modul érintett elemeit.

A program adatait, amivel dolgozik 7 kategóriába soroltam:

- Bekért: A felhasználotól származó információ
- Továbbított: A file-ok között továbbadott adat a feladó oldaláról.
- Fogadott: A file-ok között továbbadott adat a fogadó oldaláról
- Session: Olyan adatok, amelyeket a file-ok nem közvetlen egymásnak adnak át, hanem session-be teszik ki. A fogadó oldalról ez Fogadott adat.

- Teremtett: A program által előállított adat.
- Módosító: Az adatbázisnak tárolásra küldött adat.
- Lekérdezett: Az adatbázisból származó adat

6. Konklúzió

A célkitűzésben megfogalmazott fejlesztés önálló tevékenység formájában valósult meg, amely során felismerhetővé vált a szakmai fejlődés lehetősége is, amely még inkább megjelenik a programozás tárgyak körében. Az ilyen jellegű tevékenységek – különösen az egyetemi oktatásban – egyenrangú jelenhetne meg az iskolai tanulásban mivel így a tanulást elősegítő motivációk felerősödhetnek és a differenciálás is széleskörűen megvalósulhatna.

Az elvégzett fejlesztés tesztelése során vett eredmények alapján megállapítható, hogy az adatmodell megfelelőnek bizonyult, minden fontos információt tartalmazott és minden fontos információ visszavezethető. A klubok folyamatosan tesztelik a rendszert és küldik a visszajelzéseket. Az élő rendszerben már 3 faj és 14 kódex van a jelenleginek megfelelő szinten feltöltve. A jövőben be kell építeni majd a hiányzó részeket is, mint a felszerelések és a modell típusok. A logikai előkészítésük már megvan, és a tényleges adatbevitel után megkezdődhet a program továbbfejlesztése is. Az első magyarra fordított részek még váratnak magukra, de hiszem, hogy integrációjuk minimális fejlesztéssel megoldható. A tervek szerint, egy szűrő réteg kerül majd a mostani felé, ami csak bizonyos issue készletekből engedni válogatni a programot, így szabálycsaládokat létrehozva a klubok számára. Szélsőséges tesztek le tudták lassítani a működését az online változatnak, de összeomlást nem okoztak. A fejlesztői környezet tökéletes volt a projekthez. A további fejlesztéseket is lehetővé teszi akár más fejlesztő számára is. Az adatbázist igény szerint könnyen át telepíthető.

Irodalomjegyzék

Buckley P., Lee P. (2018). The impact of extra-curricular activity on the student experience. *Active Learning in Higher Education*.

Carter, M., Harrop, M., & Gibbs, M. (2014). The roll of the dice in Warhammer 40,000. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 1(3).

Games Workshop Ltd (2015). Codex Adeptus Astartes – Dark Angels. *Games Workshop*, Nottingham.

Meloni J. C., Bálint G., László T. (2003). *Tanuljuk meg a MySQL használatát 24 óra alatt: 24 egyszerű, egyórás lecke*. Kiskapu.

Judit, P. K. (2014). Tanórán kívüli iskolai és iskolán kívüli programok a tehetséggondozásban, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége.

Katona, J. et al (2016). Speed control of Festo Robotino mobile robot using NeuroSky MindWave EEG headset based brain-computer interface. In *2016 7th IEEE international conference on cognitive infocommunications (CogInfoCom)*, 251-256

K. J., K. A. (2015). EEG-based Computer Control Interface for Brain-Machine Interaction. *International Journal of Online Engineering*, 11(6).

Ullman, J. D., Widom, J., Cserges, E., Csizmazia, B., & Gyenizse, P. (1998). *Adatbázisrendszerek: alapvetés*. Panem.

Sziladi et al (2017). The analysis of hand gesture based cursor position control during solve an IT related task. In *2017 8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*, 413-418.

Zandstra, M., István, O., László, T., & László, R. (2005). *Tanuljuk meg a PHP 5 használatát 24 óra alatt*. Kiskapu.