Szakdolgozat

Tartalom

[Bevezetés 4](#_Toc415343366)

[Mitől jó a játék 4](#_Toc415343367)

[Elterjedt játéktípusok 4](#_Toc415343368)

[Többjátékos online harci aréna (MOBA) 4](#_Toc415343369)

[Háborújáték 5](#_Toc415343370)

[Vidd haza a zászlót (CTF) 5](#_Toc415343371)

[Játék bemutatása 5](#_Toc415343372)

[A saját elképzelés 5](#_Toc415343373)

[Több játékos, nem csak a pályán 6](#_Toc415343374)

[Tervezés 7](#_Toc415343375)

[Elvárások a játékkal szemben 7](#_Toc415343376)

[Fejlesztési platform megválasztása 7](#_Toc415343377)

[Használt technológiák 8](#_Toc415343378)

[Irányelvek 8](#_Toc415343379)

[Szerveroldal 8](#_Toc415343380)

[Node.js 8](#_Toc415343381)

[Websocket 8](#_Toc415343382)

[Kliensoldal 9](#_Toc415343383)

[HTML5 Canvas 9](#_Toc415343384)

[Felületi tervek 9](#_Toc415343385)

[Megvalósítás előkészületei 10](#_Toc415343386)

[Futtatókörnyezet telepítése 10](#_Toc415343387)

[Fejlesztőkörnyezet megválasztása 10](#_Toc415343388)

[Verziókövetés 11](#_Toc415343389)

[Megvalósítás 12](#_Toc415343390)

[Modulokra bontás 12](#_Toc415343391)

[Kapcsolatkezelő 12](#_Toc415343392)

[Parancsértelmező 13](#_Toc415343393)

[Csoportkezelő 13](#_Toc415343394)

[Játékvezérlő 13](#_Toc415343395)

[A vezérlők közti kommunikáció 13](#_Toc415343396)

[A megvalósítás menete 15](#_Toc415343397)

[Websocket kapcsolat felállítása és tesztelése 15](#_Toc415343398)

[A feladathoz mefelelefő megavlósítás 15](#_Toc415343399)

[A játékmotor 16](#_Toc415343400)

[A játékmotor célja 16](#_Toc415343401)

[Rugalmas ütközése 16](#_Toc415343402)

[Ütközés fallal 16](#_Toc415343403)

[Ütközés játékossal 16](#_Toc415343404)

[Pontszerzés és annak logikája 16](#_Toc415343405)

# Bevezetés

A szórakozás fogalma generációról generációra változik. Modern világunkban számítógépek segítik munkánkat. A mozgalmas hétköznapok közepett el is felejtjük, hogy milyen lehetőségek vannak karnyújtásnyira. Így számítógépeink szórakozató képességeit hajlamosak vagyunk figyelmen kívül hagyni.

A fejlődő technika újabb és újabb vívmányai lehetővé teszik az egyre látványosabb grafikai szoftverek hétköznapi használatát. Ennek a legnagyobb piaca a Játékipar.

De a játékoknak nem kell feltétlenül lélegzetelállító grafikai elemeket mutatnia ahhoz, hogy sikeresek legyenek.

## Mitől jó a játék

Nem a grafika határozza meg a játék élvezeti értékét, ezt napjaink egyik legnépszerűbb játéka a Minecraft is igazolja. Alapvető grafikai elemeket használhatunk ötleteink megépítésére. Akár barátainkkal vagy más játékosokkal közreműködve.

Most eljutottunk mindenidők legsikeresebb játékaihoz. Ezek a játékok versenyszerűek, csapatok harcolnak csapatok ellen. A játék az ellenfél kicselezésével nyerhető meg. Az efféle játékoknak mesterévé válásához rengeteg gyakorlás szükséges. Név szerint a Quake 3, StarCraft 2 és a League of Legends képviselik legjobban ezt a kategóriát.

## Elterjedt játéktípusok

A versenyszerű játékoknak néhány fő fajtája ismert, mindegyiknek rengeteg alváltozata, újraértelmezése létezik. A legjelentősebb tulajdonsága az efféle játékoknak, hogy a játék célja jól ismert és egy ponton a nyertes egyértelműen kihirdethető. Másik közös tényező a csapatokra bontottság. A csapat egységes célért küzd, ennek nevében minden csapattagnak megvan az egyedi szerepe. A játéktól függően a csaptok méretében jelentős különbségek lehetnek. A továbbiakban a leglényegesebb játéktípusokat ismertetem

### Többjátékos online harci aréna (MOBA)

A játékosok csapatokat alkotnak és egy kijelölt területen az „arénában” küzdenek meg. A játék célja lehet egyes pontok elfoglalása, vagy az összes ellenfél megsemmisítése. Leggyakoribba az 5-5 és a 3-3 felállás. A játékban fontos a csapat együttműködése és a választott stratégia.

### Háborújáték

Itt a csapatok helyett seregekről beszélhetünk, melyek nyílt területen mérkőznek meg. A játék során a seregek célja, az ellenséges bázis elfoglalása. Ebben a játékmódban szerepe van a stratégiának, de a csapat toborzás sokkal fontosabb.

### Vidd haza a zászlót (CTF)

Mindkét csapat a bázisán lévő zászlót védi, és az ellenfél zászlóját próbája megszerezni. A játékosok szabadon mozognak a pályán, de ellenfelek akadályozhatják egymást. Az ellenséges zászló könnyen elrabolható, a zászlót csak meg kell érinteni. Amint ez megtörtént a zászló hordozója sérülékennyé válik, a zászló könnyen visszaszerezhető. A rablási kísérlet megállításáért pont jár. De ha ez nem sikerül és az elrabolt zászlót saját bázisáig juttatja egy játékos. Azzal a csapat pontot szerez.

## Játék bemutatása

A bemutatottak közül a zászlós játékmód nyerte el tetszésem. A változatos és gyors játékmenet, melltett a csapatok együttműködésének is szerepe van a játék menetében. Sőt az ellenfél kicselezése a legfőbb cél. A játék viszonylag könnyen megtanulható, nincs szükség bonyolult szabályokra. Így a játék alkalmas baráti játszmák lebonyolítására, jelentős ráfordított tanulási periódus nélkül is, viszont van lehetőség a fejlődésre. A kezdő és a gyakorlott játékos között érezhető különbségek lesznek. A csapatok együttműködése még ennél is fontosabb, és még több teret ad a versenyszerűségnek.

### A saját elképzelés

A megvalósítani kívánt játék, egy négyzetes pályán játszható. A pályán megtalálható a csapatok bázisa, ezt a csapat zászlója jelöli. A játékosok csatlakozás után egyből a küzdőtéren találják magukat. A csapatok tagjai a csapat bázisa környékén kezdik a játékot. Innentől a fő cél a pontszerzés, adott ponszám elérésével pedig a meccs megnyerése. Pontszerzésre két mód van. Egyik az ellenfél zászlójának megszerzése, majd a csapat bázisra juttatása és a saját zászló megérintése. Ez tíz pontot jelent a cspatnak. Ennek kivitelezése közel sem egyszerű, hiszen a másik csapat ezt mindenáron próbálja megakadályozni. A csapattagok az elrabolt zászlót visszajuttathatják azt a helyére a rabló játékos megérintésével. A rablási kisérlet megállítása egy pontot ér. Tehát ha sikerül is megszereznünk az ellenséges zászlót vigyáznunk kell arra, hogy ne érintkezzünk ellenféllel. De ez még mindig nem elég a pontszerzéshez. A saját zászlónknak a helyén kell lennie. Ha azt az ellenfél időközben elrabolta meg kell várnunk, hogy csapatunk visszaszerezze. Ha ez megtörténik, már megkaphatjuk a jól kiérdemelt tíz pontot.

A játék megvalósításánál nem a látványra fókuszálok, inkább a játszhatóságra és a versenyszerűségre. Az egyszerű formák nem terelik el a játékos figyelmét. A minimalista összeállítás segít a gyors döntéshozásban. Minden játékos saját csapata színét viseli. A csapatok bázisát és zászlóját szintén a csapatszín jelöli. A csapatszínek jellemzően kiegészítő színpárok, tehát jól elkülönülnek. A játéktér lehetőleg szimmetrikus, így egyik csapat sem jut semmiféle előnyhöz.

## Több játékos, nem csak a pályán

A felvázolt játékot egy időben több játékos játssza, a játéktípus magában, legalább 4 játékost feltételez. A játékosok helyi hálózaton vagy az interneten keresztül kapcsolódnak egy központi kiszolgálóhoz. A játék megvalósítása mellett egyéb funkciókra is szükség lesz. A játék megszervezésére és a játékot megelőző egyeztetésére is alkalmasnak kell lennie a felületnek. A játék tehát önállóan nem használható, egyéb szolgáltatások veszik körül, így egy a szobák kezelésére alkalmas felület és a felhasználó közi kommunikációra alkalmas.

# Tervezés

## Elvárások a játékkal szemben

A célom, hogy a játékot minél több felhasználó kipróbálhassa, élvezhesse, a már általa megszokott környezetben. Elsősorban asztali számítógépekre készül, de a felsőkategóriás hordozható eszközökön is elvárható a megfelelő működés. Elsődleges a felhasználó kényelme. Telepítés nem szükséges. Egy modern böngésző képes a szükséges rajzolási és hálózati teljesítmény kezelésére. A böngészős megvalósítás nagy előnye, hogy a szabványos megoldásoknak köszönhetően különböző eszközökön, különböző operációs rendszereken is ugyanarra a végeredményre számíthatunk.

Másfelől megközelítve más elvárásokkal találkozunk. Egy technikai szempontból fontosnak tekinthetjük a játék rajzolási teljesítményét vagy hálózati átvitelkésési tényezőjét. Egy közvetlenül az operációs rendszerre írt program nagyobb teljesítményt biztosít, így például csökken a minimális hardverkövetelmény. Ezért viszont kényelmi pontokat veszítünk, hiszen az ilyen programot telepíteni kell a böngészős változattal szemben, ahol csak egy weboldalt kell felkeresnünk. A modern böngészők és az elérhető áru számítógépek világában a legtöbb felhasználónak nem lesz gondja a teljesítménnyel.

## Fejlesztési platform megválasztása

A böngészős alkalmazásunk programozásához több megoldás közül választhatunk. Lehetőségünk van kiegészítőket használni például Adobe Flash, vagy Microsoft Silverlight. Ezeket viszont nem a böngésző tartalmazza, hanem előre telepítendőek. Ezek elavulttá váltak a böngészőkbe épített JavaScript futtatókörnyezet fejlődésével. Ez azt jelenti, hogy csakis egy tetszőleges modern böngészőt például a Mozilla Firefox-ot vagy a Google Chrome-ot kell beszereznünk, ha még nem tettük. Ez tehát a felhasználói oldal.

A kiszolgáló környezet megválasztása már nehezebb kérdés. Sok szempontot kell figyelembe venni és a választék is igen széles. A kiszolgáló oldal tervezésekor lényeges hogy hatékony megoldásokat válasszunk, hiszen a kiszolgáló központi csomópont, minden felhasználó ide csatlakozik, így ha ez nem képes tartani az iramot, azt minden játékos megérzi. Célszerű elterjedt megoldásokat használni a széleskörű támogatottság miatt.

## Használt technológiák

## Irányelvek

A JavaScript nyelvben lehetőség van az objektumorientált programozásra. Ez nagyon ajánlott, de nem kötelezettség. A probléma részekre bontása segíti a megértést. Egymással szoros kapcsolatban lévő blokkokat alakíthatunk ki. Egy probléma objektumorientált megoldásénak elkészítése jellemzően több munkát és tervezés igényel, de ez a befektetés könnyen megtérül hosszútávon. A később eszközölt változtatások viszont nagyságrendekkel egyszerűbben elvégezhetőek.

## Szerveroldal

### Node.js

A Node.js egy szerveroldali JavaScript alapú futtatókörnyezet. A Chrome V8 JavaScript motorjára épült, amely már évek óta a legjobban teljesítő JavaScript-motor. Sikerét jórészt annak köszönheti, hogy a programot közvetlenül gépi kódra fordítja. Így nagyságrendekkel javul a teljesítmény az értelmezett, vagy a bájt kódra fordított megoldásokkal összehasonlítva.

Ezen kívül esemény vezérelt, ez annyit jelent, hogy eseményeket készíthetünk és ezek bekövetkezéséhez logikát vagy agy további eseményeket rendelhetünk. A Node.js jelenlegi verziója már C++ kiegészítéseket is kezel. Így akár C++ könyvtárakat is használhatunk vagy esetleg a közvetlen memóriaelérés is megoldható a még nagyobb teljesítmény érdekében. A Node.js híres még a méretezhetőségéről, különösen jól teljesít kis, független feladatok elvégzésében. Több nagy cég is alkalmazza, így a Yahoo a PayPal és az eBay is. Mindez bizonyítja, hogy alkalmas valós idejű kiszolgálók megvalósítására. Fontos jellemző még, hogy mind Windows, Linux és Macintosh rendszereken is használható.

### Websocket

Valósidejű alkalmazásokhoz elengedhetetlen a gyors kétirányú adatkapcsolat. A böngészők eredetileg, http kéréseket küldtek, majd az erre kapott válasz után lezárták a kapcsolatot. Ez dokumentumok betöltésére hatékony, de folyamatos oda-vissza kommunikációra kényelmetlen és lassú.

#### Kapcsolódás a szerverhez

A websocket technológia használható gyors kétirányú adatküldésre. A protokoll célja, a http korlátozott kérés-válasz struktúrájából származó korlátozottságok és nagymennyiségű fejlécadat elkerülése. A websocket kapcsolat a kiépüléstől a lezárás pillanatáig végig nyitva van, és készen áll adatok küldésére és fogadására. A modern böngészők mindegyike támogatja a technológiát.

#### A kapcsolat létrejötte

A websocket szerver megadott TCP porton hallgat, és várja a kapcsolatokat. A kapcsolatot tehát a kliens kezdeményezi. Méghozzá kérést küld a szervernek, melyben kéri a kapcsolat felállítását. Ez egy http get upgrade kérés formájában történik. Ha ezt a szerver ezt elfogadja, egy megfelelő http választ küld. Így kiépül a kapcsolat, amelyen már szabadon folyhat az adat.

#### A kapcsolat lezárása

A kapcsolat lezárása több féle képen történhet. A kapcsolatot egyaránt zárhatja a szerver és kliens is. A kapcsolat zárása egyszerűbb min annak felállítása. A kapcsolatot záró fél elküldi a megfelelő kapcsolatzáró kódot. Erre a kódot fogadó fél is kapcsolatzáró kódot küld. Így biztosítva, hogy a kapcsolat zárása után már nincs forgalom. A kapcsolat záródhat egy harmadik módon is. Amennyiben a két fél hálózati összeköttetése megszakad, akkor a felek külön-külön időtullépés miatt zárják a kapcsolatot.

## Kliensoldal

A felhasználó a számítógépére telepített böngészővel csatlakozhat a kiszolgálóhoz. A kapcsolat során a kiszolgáló gondoskodik a megfelelő adatok szolgáltatásáról. Azonban a tiszta adatfolyam és a vezérlőutasításokat a felhasználó nem képes értelmezni. Ezért szükséges az adatok megfelelő megjelenítése. A megjelenítés mára egy szabványosított folyamattá vált. Minden böngésző ismeri ezeket a szabványokat, így a fejlesztők munkája jelentősen könnyebb. Azonban vigyáznunk kell, mivel egyes böngészők közt is vannak eltérések. Ezeket a legkönnyebb folyamatos teszteléssel kiszűrni. A tesztelét pedig többféle böngészővel végezni.

### HTML5 Canvas

A böngészők régóta képesek grafikai elemek megjelenítésére. Ez az elmúlt években ezen a téren jelentős előrelépések voltak mind funkcionalitásban mind teljesítményben. A HTML5-ös szabványos vászonra JavaScript-el rajzolhatunk alakzatokat, így téglalapot, kört, szöveget vagy akár raszter, sőt vektorgrafikus képeket is. A canvas alapú megjelenítéssel együtt jár annak könnyű beillesztése a felületbe, hiszen a böngésző saját stílusbeállításait használhatjuk.

## Felületi tervek

# Megvalósítás előkészületei

## Futtatókörnyezet telepítése

A választott futtatókörnyezet Node.js, ezt Windowson telepíthetjük a nodejs.org-ról letölthető Windows Installer-el. Linux rendszereken legkönnyebben parancssorból telepíthetjük az „*apt-get install nodejs*” paranccsal. De akár portable (hordozható) változatot is beszerezhetünk, ebben az esetben nincs szükség rendszergazda jóváhagyására, de számolnunk kell apróbb kellemetlenségekkel.

A teszteléshez, és a felület megvalósításához Mozilla Firefox-ot és Google Chrome-ot is használok Az internetezők több mint 60%-a e két böngésző egyikét használja. Így biztosítható, hogy mindkét böngészőben minden zökkenőmentesen működik.

## Fejlesztőkörnyezet megválasztása

A web fejlesztők többsége egyszerű szövegszerkesztőt használ a fejlesztőmunka során. Windowson a legelterjedtebb a könnyen használható Notepad++. Támogatja a szintakszis kiemelés és a forrásfájlok automatikus formázására is van lehetőség. Viszont csak kezdetleges szókiegészítésre képes Természetesen a feladat megoldására teljesen alkalmas.

A szoftverfejlesztés során viszont nem csak a forrásfájlok at szerkesztünk. A program logikájának megvalósítását menet közben találjuk ki. Az így megírt kódblokkok tesztelése természetes és szüksége. Előfordulnak azonban összetett részfeladatok, amelyek elkészítése nem skierül egyből. A hibásan megírt program javítását hibakeresésnek vagy debugolásnak hívjuk.

### A hibakeresés módszere

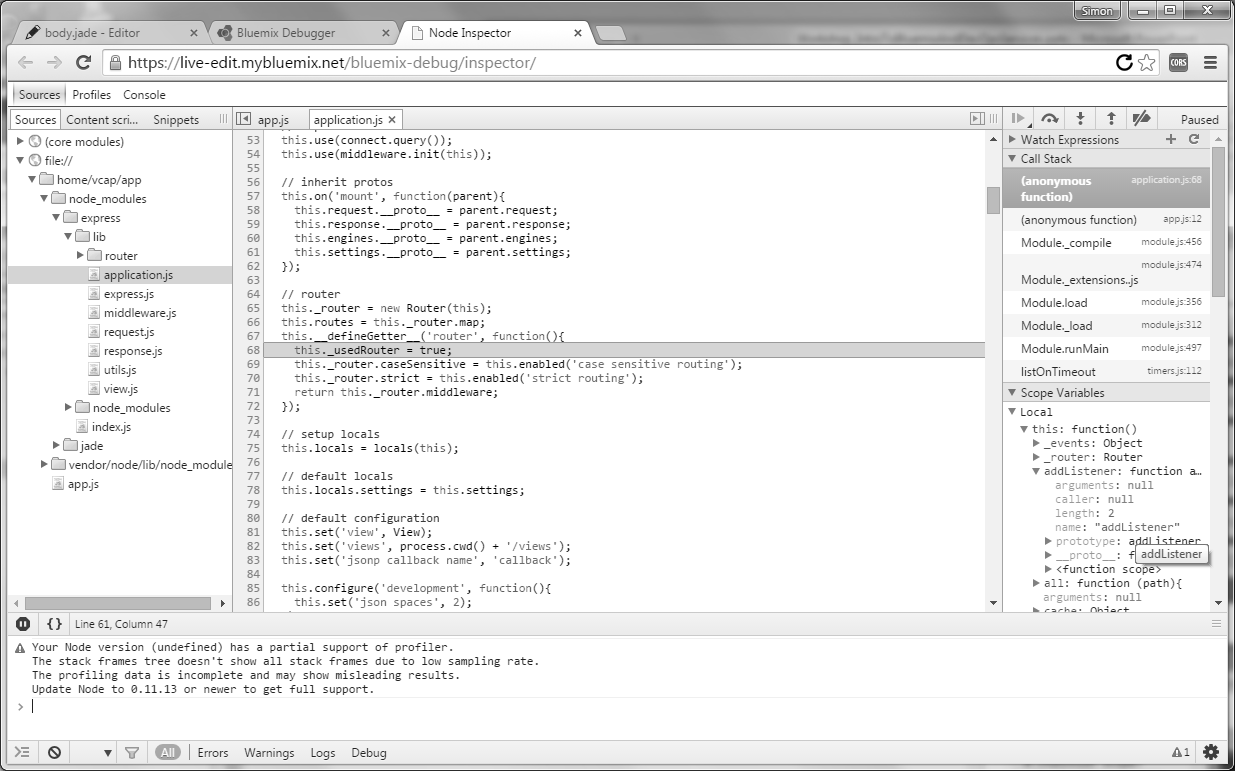
A hibakeresés során speciális hibakereső szofvert használun. Amely lehetővé teszi a program lépésenkéinti futtatását. Így képet kaphatunk a progra futásának bármely pillanatáról. Viszgálhatjuk a változók értékei, és a programot soronként léptethetjük, ezzel a hibák sokkal könnyebben felderíthetőek, mintha csak egy hibás eredmény vagy hibaüzenetet látnánk a program lefutása után.

Az általam választott platform is rendelkezik ilyen eszközökkel. Legelterjedtebb a node-inspector. Ez webes felületen engedi programunk vizsgálatát.

### Node Package Manager

A Node.js egy tartozéka az „npm”, ami a Node.js csomagok telepítésére és publikálására alkalmas. A sokféle probléma és az ezekre adott sofkéle megoldás kezelésére alkalmas ez. Egy csomag telepítése a „npm install <csomagnév>” parancsal végezhető. A csomagok telepítése történhet központi adatbázisból, az internetről, vagy helyi forrásból.

## Verziókövetés

A szakdolgozat készítési folyamat egésze alatt verziókövetést használok. Erre a legalkalmasabb a Git nevű verzókövető szoftver. Egyaránt képes kis és nagy projektek kezelésére. A verziókövetés segít átlátni a fejlesztések haladását, sorrendjét. A verziókövetés néhány egyszerű műveletből áll. A szerkesztett fájlokat először kiválasztjuk szakszóval stage-eljük majd amint elvégeztük a kívánt módosításokat és úgy gondoljuk, hogy érdemes rögzíteni haladásunkat, véglegesítjük másszóval commit-oljuk az új verziót. Lehetőség van még új haladási szálak létrehozására. Az így keletkezett ágakat a változtatások összesítésével egyesíthetjük, így új verzió alakítható. A kényelmi funkcionalitás sem elhanyagolható. Egy parancs kiadásával továbbíthatjuk a helyi változtatásokat egy központi tárolónak. A verziókezelés egyszemélyes projekteknél nem kulcsfontosságú, de felgyorsítja és átláthatóvá teszi a programfejlesztést. 

# Megvalósítás

## Modulokra bontás

A program írása közben Igyekeztem előre gondolkodni, és minél szakszerűbb, könnyen megérthető megoldásokat produkálni. Ennek a tervezési folyamatnak során határoztam el, hogy külön fájlokat fogok létrehozni a programegységeknek. Ez segíti az átláthatóságot és így a szerkesztés folyamatát.

A moduláris programozás módszere szerint a programot a különböző függvények bontjuk. Ezek mindegyike egy pontosan meghatározott feladatot lát el. Emellett az egyes programrészerk a lehető lgekevésbé befojásolják a program egészének működését és a programrészek egymásal való kapcsolatát. Ennek értelmében nem használunk vezérlőváltozókat. Megfigyelhető még hogy a függvények két nagy csoportot aklotnak. Egyik a „vezérlők” csoportja, a másik a „dolgozók” csoportja. A vezérlők a dolgozókat fogják össze, a dolgozók pedig kisebb részfeladatokat látnak el.

A Node.js támogatja a moduláris programozást, tehát tartalmaz egy modul betöltő rendszert. A modulok készítése egyszerű csak az exports változó egy attribútumába kell írnunk tetszőleges néven az elérni kívánt függvényt, vagy értéket. Amennyiben egyetlen objektumot szeretnénk exportálni, használhatjuk a module.exports változót. Így nem kell jellemzőnkként felépíteni az objektumot. Modulok betöltésére a require fúggvényt használhatjuk, melynek első paramétereként a betölteni kívánt fájl nevét kell megadnunk. Ez mind a Node.js jellegzetessége, tehát a szabványos JavaScriptnek így a V8-nek sem szerves része.

Az én megvalósításom is ezekre alapul. A meghívott start program tölti be a többi programrészt. Ez elegáns megoldás, hiszen könnyen kezelhetjük, hogy mi tötltődik be. Esetlegesen is csak a forrásfájlok elejét kell szerkesztenünk, ha több vagy kevesebb modult szeretnénk betölteni.

## Kapcsolatkezelő

A kiszolgálóarhiterktúra szélső eleme. Minden beérkező csomag ezen halad át. Folyamatosan hallgat a megadott TCP porton. Új kapcsolat esetén foglalkozik a kapcsolat felállításával, és a felhasználó mielőbbi kiszolgálásával. Üzenet esetén gondoskodik arról, hogy a kiszolgáló egyéb érintett részei tudjanak a bejövő információról. Minden bejövő kapcsolathot egy felhasználóhoz rendel. A kiszolgáló a továbbiakban ezalapján könnyen tudja kezelni a kapcsolatokat. Fontos szerepe van még kapcsolatok lezárásában is.

## Parancsértelmező

A parancsértelmező a központi kiszolgáló és a kapcsolatkezelő közt helyezkedik el. Minden olyan üzenet, ami a kapcsolatkezelőn túljut, a parancsértelmezőbe ér. A parancsértelmező feladata az üzenetek feldolgozása, majd a döntés meghozatala. Parancsnak számít minden olyan üzenet, ami per (/) jellel kezdődik. Ezek értelmezve vannak. Minden egyéb üzenet felhasználói üzenetként jelenik meg.

Ez a modul a kiszolgáló vezérlője. Minden bekövetkető változás ide vezethető vissza. Ha újabb feladatokat szeretnénk a kiszolgálóhoz rendelni. Itt kell gondoskodnunk arról, hogy a megfelelő parancs a kívánt programrészek lefutását eredményezze.

## Csoportkezelő

A csoportvezérlő a kiszolgáló magját képezi. A csatlakozó felhasználók mindegyikéről tudmása van. Alapértelmezetten mindenki egy speciális csoportba kerül. Innen indulva készíthetnek saját csoportot, vagy csatlakozhatnak egy már létezőhöz.

A csoportok jelszóval védhetőek. Így csak a jelszót ismerő játékosok tudnak csatlakozni. A jelszóval védett csoport ideális lehet például ismerőseinkkel való beszélgetésre, mert így egyéb játékos biztosan nem fognak zavarni.

Minden csoportnak van egy tulajdonosa, aki jogosult azt átnevezni vagy annak jelszavát megváltoztatni. Csoportot viszont a csoport tulajdonosa sem szüntetheti meg. A csoport csak abban az esetben törlődik, ha azt minden felhasználó elhagyta. Amennyiben a csoportot tulajdonosa elhagyja, a csoport új tulajdonosa az első csatlakozott játékos lesz.

## Játékvezérlő

A Játékvezérlő a programnak azon része, amely az egyes Játékok lebonyolítását végzi. Egy-egy játékvezérlő rendelhető a mindegyik csoporthoz. A játékvezérlő már valós idejű technológiát alkalmaz. Így például képes követni minden egyes játékos nyomva tartott billentyűit, és erre közvetlen választ is képes küldeni. A játékvezérlő szintén modulokból áll. A leglényegesebb a csalkozó vagy távozó játékosok kezelője, a játéklogika, és a kliensek kiszolgálásáért felelős részek.

## A vezérlők közti kommunikáció

A vezérlők közti kommunikáció megtervezése igazi kihívásnak bizonyult. Szem előtt tartottam a modulok hierarchiáját, és ehhez illesztettem a kapcsolati sémát is. Viszont bizonyos esetekben megspóroltam egy-egy felesleges lépést. Ennek értelmében a vezérlők bizonyos műveleteket egy közös objektumon keresztül bonyolíthatják le. Ez sok extra munkát spórol meg.

A vezérlők betöltésének sorrendje is kérdéses volt. Mivel a vezérlők egymásra hivatkoznak, előfordulhat, hogy az egyik vezérlő a másik betöltése előtt már szeretné azt használni. Erre megoldás, ha az egyes modulok betöltése után megvárjuk, hogy az utolsó modul is betöltődjön

# A megvalósítás menete

A megvalósítást a kiszolgáló oldalról közelítettem meg. A kiszolgáló a központ egység. Minden kötülménytől függetlenül működőképesnek kell lennie. Tehát a kiszolgáló üzemel akkor is ha nincs semmiféle kapcsolat. A kezdeti fázisban pedig nincs is mi kapcsolódjon. Így a kliensoldal fejlesztése inkább a kiszolgáló teszeteléseként alakul.

A fejlesztés egy sor testprogram megírásával kezdődött. A választott technológiákat csak részben ismertem. Némi tapasztalale

## Websocket kapcsolat felállítása és tesztelése

A program kulcsfontosságú eleme a hálózati kapcsolat. A játék működéséhez valós idejű kapcsolat szükséges. A választás a legtöbb böngésző által támogatott websockere esett. Ez viszont nem minden. A kiszolgáló megvalósításánál megválaszthatjuk, hogy melyik megvalósítást használjuk. A választék széles, mindegyiknek megvannak a sajátosságai.

### A feladathoz mefelelefő megavlósítás

A legelterjedtebbek a „ws” és a „socket.io” de említést érdemel még a „faye” a „socketcluster”. Az utóbbira jellemző, hogy jelentősen nagyobb teljesítményre képes társaihoz viszonyítva. Ezt az összes processzormag kihasználásával éri el. Érdekes még a „primus” megvalósítás. Ez az elérhető megvalósítások egy gyűjteménye, tartalmazza az eddig említetteket és még néhány kevésbé ismertet is. Egyszerűen válthatunk a megvalósítások között. Ezen kívül magában foglal néhány sajátos fejlesztést is, így nagyobb stabilitást nyújt.

A választás ismét nehéz volt. A két kiemelkedő megvalósítás egyike a ” ws”, ami a legysorsbb megvalósítás. Nagyságrendekkel gyorsabb, mint a többi. A másik a „socket.io”, ami régebbi alternatív technolódiákat is támogat, így a régebbi böngészővel rendelhező felhasználók is kapcsolódhatnak. A fejlesztési feladat szempontjából mindkettő fontos, de én fontosabbnak tartottam, hogy a gyorsabb megoldást alkalmazzam, még ha ez néhány felhasználónak kényelmetlenséget is okoz. Ezeket figylembe véve tehát a „ws”-el kezdtem kísérletezni.

# A játékmotor

## A játékmotor célja

## Rugalmas ütközés

## Ütközés fallal

## Ütközés játékossal

## Pontszerzés és annak logikája