

GRAPHISOFT C++ ITech Challenge

2017 döntő feladatléírás

Bevezető

A gazdasági válság még további megszorításokra készítette Graphifölde Királyságait. A költséghatékonyság jegyében a Királyságok Gonosz Mostohái most már csak **öt darab** nagyobb, de **közös és** legfeljebb 10 személyes, téglalap alapú **labirintust** építettek, amelyben a különböző Királyságok különböző szépséges Kiráylányainak kell bolyonganiuk és a hős Királyfi e-mailjeit elolvasniuk és válaszolniuk rá. Sajnos az internet kapcsolat sebességén is csökkenteni kellett, ezért a Kiráylányok már az **első beszélgetésben megkapják**, hogy **melyik monitorokat** milyen sorrendben **kell meglátogatniuk**, egymás elől elkapkodva a lehetőséget, de cselesen **mindenkinek más sorrendet** adott a Királyfi, hogy sikerüljön változatosan a beszélgetéseket lefolytatnia.

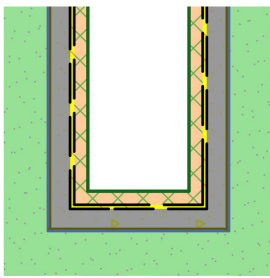
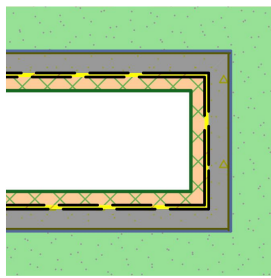
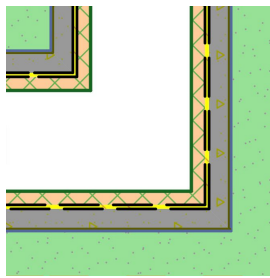
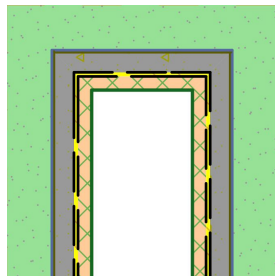
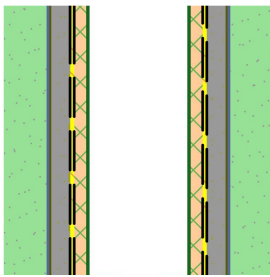
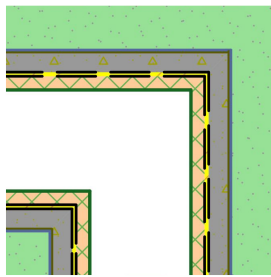
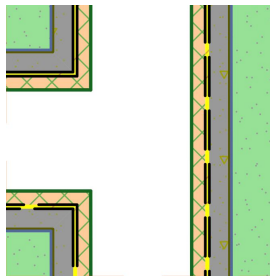
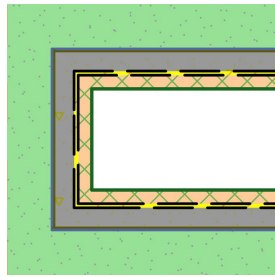
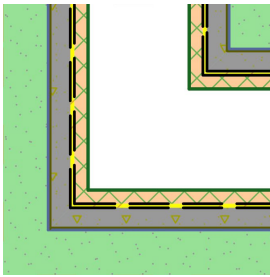
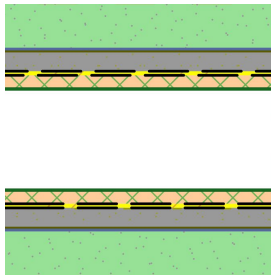
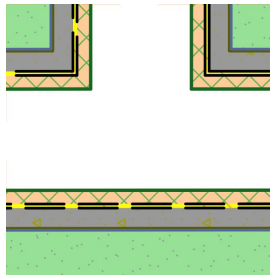
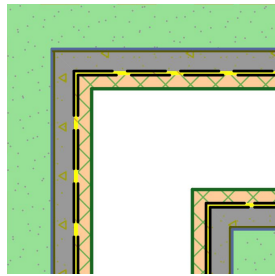
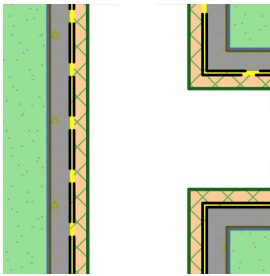
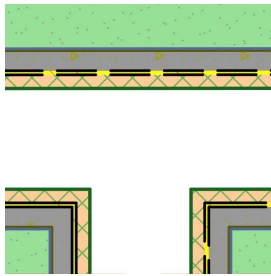
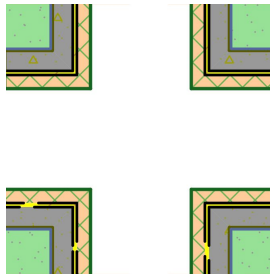
A Gonosz Mostohák a labirintus építéskor belekontárkodtak a pályába olyan módon, hogy **vannak bizonyos elemei a labirintusnak**, amelyek **mozdíthatatlanok**, **ezt is az első beszélgetésben magkapják**.

A Te feladatod egy Gonosz Mostoha és a hozzá tartozó Kiráylány szerepét eljátszani. A Gonosz Mostohával a labirintus elemeit kell az alább meghatározott módon mozgatni, a Kiráylányt pedig a labirintusban kell minél ügyesebben vezetned a Királyfi e-mailjehez, vagyis a monitorokhoz.

A játék

A játék egy $N \times M$ ($14 \leq N, M \leq 20$) elemből álló labirintusban játszódik. Minden mezőnek van egy száma t ($1 \leq t \leq 15$), mely az alábbi táblázatban látható:

(a mező számának első bit igazságtartalma az északi (FENT) oldal, a második bit a nyugati (BAL) oldal, a harmadik bit a déli (LENT) oldal, a negyedik a keleti (JOBB) oldal fele vezető út meglétét jelenti)

<p>Elemek</p>	<p>1:</p> 	<p>2:</p> 	<p>3:</p> 
<p>4:</p> 	<p>5:</p> 	<p>6:</p> 	<p>7:</p> 
<p>8:</p> 	<p>9:</p> 	<p>10:</p> 	<p>11:</p> 
<p>12:</p> 	<p>13:</p> 	<p>14:</p> 	<p>15:</p> 

(Ahhoz hogy két mezőn keresztül át lehessen járni, mindkét mezőnek a másik felé mutató oldalának nyitottnak kell lennie. Azaz pl egy 5ös és 6os darabka egysorban nem átjárható.)

A játék során minden Gonosz Mostohánál van egy plusz mező (EXTRAFIELD), ami nem szerepel a labirintusban: ezzel odébb tolja a labirintus járatait a körének elején. Kezdetben mindenkinél egy 15-ös számú mező van.

A játékban **maximálisan 10** játékos vehet részt, akik előre meghatározott sorrendben jönnek egymás után.

A játék elején minden Kiráylány **megkapja a monitorok** sorszámának sorrendjét amelyekhez és **amilyen sorrendben el kell jutnia**, illetve hogy hol helyezkedik el a táblán. **A kezdő pozíciója az első** megszerzendő **monitorjához képest 5 egység** manhattan **távolságra** lesz. Ha eljutott egy monitorhoz, és elolvasta a Királyfi e-mailjeit, akkor a következő körében azért megkapja a következő monitor sorszámát. Figyelem! Egy monitort akár többen is megkaphatnak egyszerre, ahova el kell jutniuk, de ez rögtön érvényét veszíti, amint az egyik játékos közülük már eljutott oda és elolvasta az e-mailt.

A soron következő játékos két dolgot csinál (ilyen sorrendben!):

- 1) A plusz mezőjét a labirintus valamelyik oldaláról becsúsztatja a labirintus területére, ennek következtében az átellenes oldalon kiesik egy másik mező, amit megtart és a következő körében használ majd fel.
 - Ha egy Kiráylány is állt a kieső mezőn, akkor a Kiráylány az éppen behelyezett mezőre kerül át, tehát a labirintus ellenkező oldalára.
 - Ha egy monitor található a kieső mezőn, szintúgy átkerül a behelyezett elemre, a labirintus ellenkező oldalára
 - A tolás kötelező.
 - **Tolni se oszlopát se sorát nem lehet a tiltott elemeknek**
- 2) A Kiráylánnyal haladhatunk több mezőt is az aktuális labirintusban, viszont csak folytonosan (de nem feltétlenül egyenes) vonalon, azaz a falakat nem ugorhatjuk át. (tehát a jelenlegi pozícióról az úton haladva elérhető valamely mezőre.)
 - Lépni nem muszáj.
 - Egy mezőn több Kiráylány is állhat egyszerre.
 - **Monitoron lévő üzenetet csak szabályos rámozgással lehet elolvasni**, tehát ha rajta állsz a megszerzendő monitoron azzal nem tudod elolvasni, akkor is kell mozgás üzenetet küldeni (a monitor pozíciójára).
- 3) Ezután az őt követő játékos következik.

Ha valaki elért egy monitort, és elolvasta a Királyfi e-mailjét, akkor kap 1 pontot.

A játék addig tart, amíg minden monitor ki nem kerül a használatból (egy monitort egyszer lehet használni) vagy le nem megy T kör a játékból.

Kommunikáció

A programotoknak TCP-n keresztül, a következő üzenetekkel kell kommunikálnia a szerverrel, a mellékelt **módosított** platformfüggetlen c++ kód segítségével melyben csak a solver osztályt kell kiegészíteni. **Természetesen beleintegrálhatjátok az eddig megírt kódjaitokba.** Minden üzenetváltás végét egy pontot tartalmazó sor zár le, amivel a mellékelt kód használatánál már nem kell foglalkozni.

A szerver elérhetőségei:

A szerver IP címe: 10.19.1.5

A szerver port: 42500

Ezt a main.cpp alján kell átállítani majd.

Authentikáció:

- 1) Kezdeti (egyszeri) üzenetek a játéktól:
LOGIN U P - U csapatnév kisbetűvel, ékezetek nélkül és space helyett _ jelekkel, P password. Ezek az információk **ugyan azok mint az elődöntőn voltak.**
- 2) Kezdeti (egyszeri) üzenetek a szervertől (solver::start):
MESSAGE m - az autentikáció sikeressége (m = OK, vagy a hiba üzenete)
NEXTSTART X t m - X a pálya sorszáma, t a következő játék indulásához kellő másodpercek száma. Ha t = -1, akkor a szerver nem indít új játékot. m = 0 esetén teszt, m = 1 esetén éles kör következik. Ezt az üzenetet login hiba esetén nem kapjátok meg.

Pálya információk:

- 1) Kezdeti **pálya eleji** üzenetek a szervertől (solver::init):
ID i - i jelenti a játék sorszámát. A megjelenítőn ez alapján tudjátok visszakövetni hogy melyik játékkal játszottatok.
PLAYERS n_0 n_1 ... n_(c-1) - a játékosok nevei, 'c' az aktuálisan induló játékosok száma (nincs külön átadva 'c', ahány név van, annyi játékos van!). Az itt felsorolt sorrendben lesznek a királylányok sorrendje, indexe is.
PLAYER K - hányadik játékos vagy ($0 \leq K < c$), ami akár a nevekből kikövetkeztethető
LEVEL X - a pálya sorszáma ($1 \leq X \leq 5$)
SIZE N M - a pálya mérete ($14 \leq N, M \leq 20$)
DISPLAYS L - a monitorok L száma ($c \leq L \leq (N*M)/4$)
MAXTICK T - a körök száma. ($L/c \leq T \leq 2*L$)
BLOCKED x y - Az x y pozíciójú mező fix, az x. oszlopot és az y. sort nem tudjátok mozgatni. **Ebből több üzenet is jöhet ($\leq (\min(N, M)-1)/2$)** . Viszont: egyik blocked mező semelyik koordinátája sem lehet a pálya szélén, illetve két blocked mező mindkét koordinátájában legalább 1 mező kihagyással helyezkedik el.
TARGETS d_1 d_2 ... d_L - A monitorok indexének sorrendje. Kezdetben a d_1 lesz a célotok, ha odaértetek akkor a következő cél az utána lévő még senki által nem elért (aktív) monitor. Ettől függetlenül a TARGET-eteket ahogy eddig is meg fogjátok kapni amikor ti jöttök.

- 2) Végleges **pálya utáni** üzenetek a szervertől (solver::after):
SCORE s st sf - három szám fog átadódni. **s** jelenti az ezen a pályán szerzett, **st** jelenti a tesztelés alatt kapott összesített, **sf** jelenti a végleges futtatásokon elért összpontszámotokat.
ID i - **i** jelenti a játék sorsszámát - A megjelenítőn ez alapján tudjátok visszakövetni hogy melyik játékkal játszottatok.
NEXTSTART X t m - **X** a pálya sorszáma, **t** a következő játék indulásához kellő másodpercek száma. Ha **t = -1**, akkor a szerver nem indít új játékot. **m = 0** esetén teszt, **m = 1** esetén éles kör következik.

Körönkénti üzenetváltás:

- 1) Szervertől minden körben, minden játékosnál (solver::process):
TICK i - hányadik körnél járunk ($0 \leq i < T$)
FIELDS t_00 t_10 t_20 ... t_{(N-1)0} t_01 t_11 t_21 ... t_{(N-1)(M-1)} ($1 \leq t_{xy} \leq 15$)
DISPLAY i x_i y_i - az **i.** sorsszámú monitor koordinátái ($0 \leq i < L$). A használt monitorokról már nem kaptok információkat.
POSITION p x y - a **p.** játékos Királylánya az **x,y** koordinátájú mezőn van (**minden játékosra** érkezik egy ilyen üzenet)
PLAYER k - a **k.** játékos köre
MESSAGE m - az előzőleg kiadott parancsok sikerességének üzenete (**m = OK**, vagy a hiba üzenete) (ez csak a **Ti** körötökben jön)
TARGET i - a megcélozandó monitor sorszáma (ez csak a **Ti** körötökben jön)
EXTRAFIELD t - a **t** plusz mező típusa (ez csak a **Ti** körötökben jön)
GAMESCORE s - **ebben a játékban idáig szerzett pontszámotok (ez csak a Ti körötökben jön)**
 2) Amikor a **ti** körötök van, akkor küldhetek vissza a szerver üzenetétől számított 2 mp timeout-tal a következőket:
PUSH c p k t - a művelet paraméterei: **c** (oszlop - 1, sor - 0); **p** (**x** (JOB) vagy **y** (LE) pozitív irányba - 1, **x** (BAL) vagy **y** (FEL) negatív irányba - 0); **k** (az oszlop, vagy sor sorszáma $0 \leq k < N$ vagy **M**); **t** (a beteendő mező száma, típusa - a nálad lévővel ekvivalenssel azaz forgatottat is visszatehetsz!)
GOTO x y - az **x, y** koordinátájú mezőre lép

Amennyiben a tolás parancs nem hajtható végre (rossz sorszám, nem megfelelő mező behelyezése, **tiltott sor/oszlop tolása** stb.), akkor nem hajtódik végre és a következő játékos köre következik.

Amennyiben csak a lépés szabálytalan (nem lehet eljutni a célpontra, vagy nem létezik a mező stb.) nem történik meg a lépés és a következő játékos köre következik. (A tolás ettől függetlenül megtörténik.)

A hibás esetekről a következő körötökben kaptok üzenetet.

Ha nem a **ti** körötökbe küldötök üzenetet, akkor az csak a **ti** körötökben lesz beolvasva.

Minden duplikált üzenetből csak az elsőt fogjuk figyelembe venni.

Végző üzenet a szervertől (solver::end):

END st sf - **st** jelenti a tesztelés alatt kapott összesített, **sf** jelenti a végleges futtatásokon elért összpontszámotokat. Ekkor a programotok kiléphet.

t ekvivalencia táblázat - visszatevéskor				
1 \equiv 2 \equiv 4 \equiv 8				
3 \equiv 6 \equiv 9 \equiv 12				
7 \equiv 11 \equiv 13 \equiv 14				
5 \equiv 10				
15				

Tesztelés

A döntő ideje alatt folyamatosan van tesztelési lehetőség.

Egy csapatból egyszerre csak egy kód csatlakozhat a szerverhez. Bármilyen kommunikációs hiba esetén (hálózat megszakadás, kilépett program) a szerver kidobja a versenyből az adott játékost, **a játékot akkor folytatja a szerver, ha van a játékban más, nem robot játékos. Az adott játékos számára az addig elért pontot éri az a játék.** (Nincs lehetőség az elkezdett játék folytatására!)

Tervezett indítások kb 1 percenként vannak tervezve, ami változhat gyorsaság, igény illetve leterheltség szerint.

A NEXTSTART 't' paramétere csak egy maximális becsült idő, nem biztos, hogy pontosan ennyi másodperc múlva kezdődik a következő játék.

A **t = -1** két dolgot jelenthet: Vagy egy szerver tervezett leállás/újraindítás van folyamatban, vagy az összes versenynek vége van. Ez után biztos, hogy a következő üzenet END lesz.

Ha egy játék indulásáig nem jön össze 4 versenyző, akkor a többi **robotokkal pótolja a szerver**.

A tesztelés során az **5 pálya felváltva** fog következni ciklikusan. A pályák **mezői determinisztikusak**; az adott **királylányok indexeihez tartoznak a** számára generált **monitorok** megszerzési **sorrendje**. Azaz a pályák fixek, a kezdőpozíciók fixek, a monitorok megszerzési sorrendje fix.

Tesztelés során egyedül a BLOCKED mezők száma és helye változhat.

Az utolsó órában már nem lehet a kódot módosítani, mindenkitől egy laptopot rákötünk egy vezetékes hálózatra, és azon keresztül fognak menni a végleges kliensek, és a végleges pontszámokat ott szerzitek meg.

Mind az 5 pályán háromszor fog mindenki játszani a végleges pontokért. Ott már a BLOCKED mezők fixek lesznek, egyedül a királylányok sorrendjén változtatunk a következő módszer szerint:

Első körben a játékosok a tesztpontszám szerinti növekvő sorrendben játszanak,

Második körben a tesztpontszám szerinti csökkenő sorrendben játszanak,

Harmadik körben az eddig elért folyamatosan frissülő éles pontszámok szerinti növekvő sorrendből rendezett, ezt ilyen módon megkeverve játszanak: 9, 7, 5, 3, 1, 0, 2, 4, 6, 8

Pontozás

Minden monitor megszerzése, email elolvasása 1 pontot ér. Egy játék során a legtöbb pont megszerzése a cél.

Kétféle pontszámot lehet gyűjteni: tesztpontszámot illetve végleges pontszámot.

Tesztpontszám, tesztkörök rangsora:

A tesztelés, tesztkörök alatt megszerzett összes monitor száma.

- Ez a pontszám alapján lesznek a játékosok rangsorolva a tesztkörök alatt elkezdett játékokban
- Két játékos közül az kerül kisebb indexre, akinek kevesebb a tesztpontja.
- Ha két játékosnak megegyezik a tesztpontszáma, akkor a szerverhez való csatlakozási ideje számít (aki előbb csatlakozik, az lesz kisebb indexen).

Végleges pontszám, végső rangsor:

A végső futtatás alatt (5x3játék) szerzett összes monitor száma.

- Ez alapján dől el a végső pontszám, a helyezések
- Ugyanakkora pontszám esetén a tesztpontszám nagysága lesz a mérvadó

Megjelenítő

A döntős során rendelkezésre áll egy megjelenítő is, amellyel a meccseket meg tudjátok nézni.

A szerver IP címe: 10.19.1.5

A szerver port: 42501