

Laboratori MTP-2

Curs 2022/23

GEINF - GDDV - GEB

PRÀCTICA FINAL

Conclave

JOC DE TAULA DE 2 A 4 JUGADORS

1 Presentació

Els emissaris dels grans senyors del regne es dirigeixen a la reunió de bruixots més important de tots els temps. En el Conclave es decidirà qui tindrà el control de les màgies durant els anys venidors. Els grans senyors es juguen el seu poder i l'honor de les seves cases si no aconsegueixen la suficient influència sobre les màgies a través d'aliances entre les tres germandats. Germans bruixots, esmoleu les vostres llengües que el Conclave està a punt de començar!

1.1 Objectiu

Durant la partida, enviaràs emissaris al Conclave per obtenir el control de les màgies, convencent als bruixots del teu lideratge. Per aconseguir el control, atrauràs seguidors de cada màgia a la teva zona d'influència. Però compte: al final de la partida, els seguidors que pertanyin a una màgia que no controls se sentiran decebuts, i t'aniran en contra. Al Conclave, guanya el jugador que acumuli menys punts de decepció.



2 Components



Figura 1: Aquest bruixot pertany a la germandat de la gasela i té influència 5 sobre la màgia porpra. Al programa, aquesta carta es representarà com [p5g] (porpra, 5, gasela).

El joc consta de 90 cartes, que representen els bruixots del Conclave (veure Figura 1). Cadascun d'ells pertany a una **germandat** (corb, gasela i senglars) i domina una **màgia** (un color) amb certa **influència** (número de l'1 al 5).

Hi ha 6 màgies, i es diferencien pel seu color:

- Blava.** La màgia del vent, que dicta la fortuna dels qui la governen.
- Ocre.** La màgia de la terra, relacionada amb l'energia que concedeix la vida.
- Porpra.** La màgia de la ment, capaç d'imposar idees o esborrar records.
- Roja.** La màgia de l'amor i la guerra, capaç de crear les millors aliances o els pitjors conflictes.
- Taronja.** La màgia de la saviesa, ens duu records del passat o visions del futur.
- Verda.** La màgia de la natura i de tots els éssers sense consciència que l'habitent.

3 Preparació del joc

Per preparar la partida cal seguir els següents passos:

- Barrejar la baralla amb les 90 cartes. Sempre que s'obtinguin cartes de la baralla s'agafaran del final.
- Retirar de la baralla les últimes n cartes, on:
 - $n = M \times J + M \times (J - j)$
 - M = número de màgies
 - J = màxim número de jugadors
 - j = número de jugadors

- Repartir 4 cartes a cada jugador (primer les 4 del primer jugador, després les 4 del segon, etc.). Aquestes cartes formaran la seva mà i s'hauran afegit d'esquerra a dreta. Tot i que aquestes cartes són secretes, la resta de jugadors sempre veurà el seu revers amb el color de la carta, coneixent així la màgia a la qual pertanyen.
- Construir el tauler (el Conclave) de bruixots prenen les 12 següents cartes de la baralla per formar una quadrícula de 4×4 cartes on els 4 espais interiors es deixen buits (veure Figura 2, punt 1). S'aniran col·locant d'esquerra a dreta i de dalt a baix.
- Dividir les cartes restants en dues piles (veure Figura 2, punt 2), que és d'on es robaran les cartes durant la partida. La primera meitat de cartes formarà la pila esquerra, i l'altra meitat la pila dreta. Per formar les piles, s'aniran robant les cartes de la baralla una a una i s'aniran empilant.



Figura 2: Representació del tauler i de les piles.

4 Torn de joc

La partida es juga en torns fins que es produueixi el final de la partida (veure Secció 5). El torn de cada jugador està format per 4 fases que cal jugar en l'ordre indicat.

4.1 Cedir influència a un altre jugador (opcional)

Tria, si ho desitges, un tipus de màgia de la teva zona d'influència i posa tots els seus seguidors a la zona d'influència de qualsevol altre jugador que no tingui seguidors d'aquesta màgia (veure Figura 3).

Només es pot cedir un tipus de màgia per torn. El jugador que la rep està forçat a acceptar-la.



Figura 3: En aquest exemple, el Jugador 1, en iniciar el seu torn, pot enviar els seguidors de la màgia ocre al Jugador 3 perquè aquest no té seguidors d'aquesta màgia a la seva zona d'influència. No podria enviar-la al Jugador 2 perquè aquest sí que en té.

4.2 Fer jugada (enviar emissaris i obtenir seguidors)

Envia un dels bruixots de la teva mà al Conclave com a emissari. La carta ha de col·locar-se en un forat buit del tauler.

A continuació, comprova l'èxit que ha tingut el teu emissari convencent la resta de bruixots per tal que s'uneixin a tu.

Primer cal comprovar, en la mateixa fila del teu emissari, els bruixots que estiguin en contacte els uns amb els altres (incloent l'emissari). Si entre tots sumen 10 o més punts d'influència, el discurs del teu emissari haurà tingut efecte. Pren els bruixots que coincideixin en màgia (color) o germandat (espècie) amb el teu emissari i col·loca'ls a la teva zona d'influència. Si no sumen 10 punts d'influència, significa que no has convençut cap bruixot i no te n'enduuus cap. A continuació, fes la mateixa comprovació, però ara per la columna del teu emissari (veure Figura 4).

El teu emissari es quedarà al Conclave com un bruixot més, i els bruixots convençuts ara es consideraran seguidors teus. Es guardaran ordenats per màgies a la teva zona d'influència (si tenen la mateixa màgia, ordenats per influència, i si també coincideix, per germandat).

4.2.1 Crisi màgica

Si es col·loca un emissari en l'últim forat buit del tauler i no aconsegueixes cap seguidor, es produeix el que s'anomena una “crisi màgica”.

En aquest cas, pren com a seguidors els bruixots de la columna i fila on has col·locat el teu emissari que **NO** siguin de la mateixa germandat que l'emissari (veure Figura 5).



Figura 4: En col·locar aquesta carta, primer es comprova la fila. Com que suma 18, aconsegueix com a seguidors tots els que coincideixin en germandat o màgia; en aquest cas, el 4 verd i el 4 roig. A continuació, es comprova la columna, tenint només en compte el porpre de dalt; en aquest cas, la suma és 9 (inferior a 10) i, per tant, no aconsegueix cap seguidor.



Figura 5: Crisi màgica. En no emportar-se cap bruixot i completar-se el tauler, es produeix una crisi màgica. El jugador que ha enviat l'emissari s'emporta a la seva zona d'influència tots els bruixots que **NO** comparteixen la seva germandat (de la columna i la fila on s'ha col·locat).

4.3 Robar una carta

Roba la carta del cim d'una de les dues piles i col·loca-la a la teva mà (directament a l'únic forat que hi hagi). Si es buida una de les piles, només es podran robar cartes de la pila que queda. Si es buiden les dues, arriba el final de la partida (veure Secció 5).

4.4 Omplir el tauler de bruixots

Al final del teu torn, i només si hi ha més de 4 forats buits al tauler, cal anar omplint aquests forats amb nous bruixots fins que tornin a quedar només 4 forats buits. Els nous bruixots s'han de prendre de la mateixa pila on has robat la carta en el pas anterior.

Per omplir el tauler, cal fer-ho d'esquerra a dreta i de dalt a baix, en aquest ordre (veure Figura 6). Si durant aquest procés es buida la pila d'on s'estan robant les cartes, es continua robant de l'altra pila. Si es buiden les dues, arriba el final de la partida (veure Secció 5).



Figura 6: A la fase 3 el jugador ha robat una carta de la pila esquerra. Com que hi ha més de 4 forats buits al tauler (n'hi ha 6), a la fase 4 n'ha d'omplir 2 utilitzant les cartes de la mateixa pila (d'esquerra a dreta i de dalt a baix). Al final, doncs, només quedaran els 4 forats buits que s'observen.

5 Final de la partida

El final de la partida arriba quan es buiden les dues piles. En aquest punt, els jugadors juguen un últim torn per enviar emissaris de manera que, després d'aquest últim torn, tots els jugadors tindran només 3 cartes a la mà.

Abans de calcular la puntuació (veure Secció 6), cada jugador col·loca les seves últimes 3 cartes a la seva zona d'influència com a nous seguidors.

6 Puntuació

Per calcular la puntuació, has de disposar de la suma dels valors d'influència que tinguin els seguidors de cada màgia (cada color) de la teva zona d'influència. A continuació, has de comparar la suma d'influència de cada màgia amb la de la resta de jugadors. Si tens el màxim d'influència d'una màgia, significa que la controls. Si varis jugadors empateu en el valor més alt, llavors tots vosaltres controlieu aquesta màgia.

Cada jugador ha de sumar els punts d'influència que tinguin els seguidors de totes les màgies que **NO** controla. Aquests seguidors han estat decebuts per no haver aconseguit formar part del control de la màgia. El seu valor d'influència ara t'anirà en contra convertint-se en **punts de decepció**. El jugador que tingui menys punts de decepció guanya la partida (veure Figura 7). En cas d'empat, guanya el més proper al jugador inicial.



Figura 7: En aquest exemple, els punts verds corresponen a màgies controlades, i els punts vermells a màgies no controlades.

(1) El Jugador 1 ha aconseguit seguidors de totes les màgies, però no ha obtingut el control de cap. Per tant, suma 27 punts de decepció.

(2) El Jugador 2 ha estat més hàbil en aquesta partida. Ha aconseguit sumar més punts d'influència en totes les màgies menys en la blava. Per tant, només obté 7 punts de decepció.

(3) El Jugador 3, amb menys cartes, obté millor puntuació. Aconsegueix el control de la màgia taronja perquè ha empatat amb el Jugador 2. Com que només suma 5 punts de decepció en total, es proclama guanyador.

7 Implementació del joc

En aquesta pràctica final us demanarem implementar en C++ la versió del joc “Conclave” explicada en els apartats anteriors.

Per dur a terme aquesta implementació, es proposa que utilitzeu les següents classes (trobareu més informació als fitxers “.h” que us proporcionem):

- **Joc.** S’encarrega de gestionar els diferents elements del joc: jugadors, tauler, baralla i piles de cartes.
- **Jugador.** Gestiona tot el que fa referència al jugador. Un jugador té un nom, uns seguidors, i unes cartes que formaran la seva mà.
- **Baralla.** Correspon a la baralla inicial de cartes que, després de ser barrejades (veure Secció 7.5), seran utilitzades per preparar el joc. S’ha d’implementar amb una **taula dinàmica**.
- **Tauler.** Correspon a la quadrícula central de cartes (el Conclave). S’ha d’implementar amb una **matriu estàtica** de 4 files i 4 columnes.
- **PilaCartes.** Correspon a cadascuna de les piles de cartes que hi haurà a cada costat del tauler (pila esquerra i pila dreta). S’ha d’implementar amb una **pila dinàmica** de cartes.
- **Seguidors.** Correspon a la zona d’influència de cada jugador, on es guardaran les cartes (seguidors) que aquest vagi obtenint del tauler. S’ha d’implementar amb una **llista dinàmica ordenada** de cartes (per aquest ordre: màgia; si coincideix, influència; si també coincideix, germandat).
- **Carta.** Conté la informació d’una carta del joc: màgia, germandat i influència. La màgia i la germandat es representaran amb caràcters, i la influència amb un enter entre 1 i 5.

Les màgies i les germandats es representaran amb els següents caràcters:

'b'	→ màgia blava	'c'	→ germandat del corb
'o'	→ màgia ocre	'g'	→ germandat de la gasela
'p'	→ màgia porpra	's'	→ germandat del senglar
'r'	→ màgia roja		
't'	→ màgia taronja		
'v'	→ màgia verda		

7.1 Esquema de classes

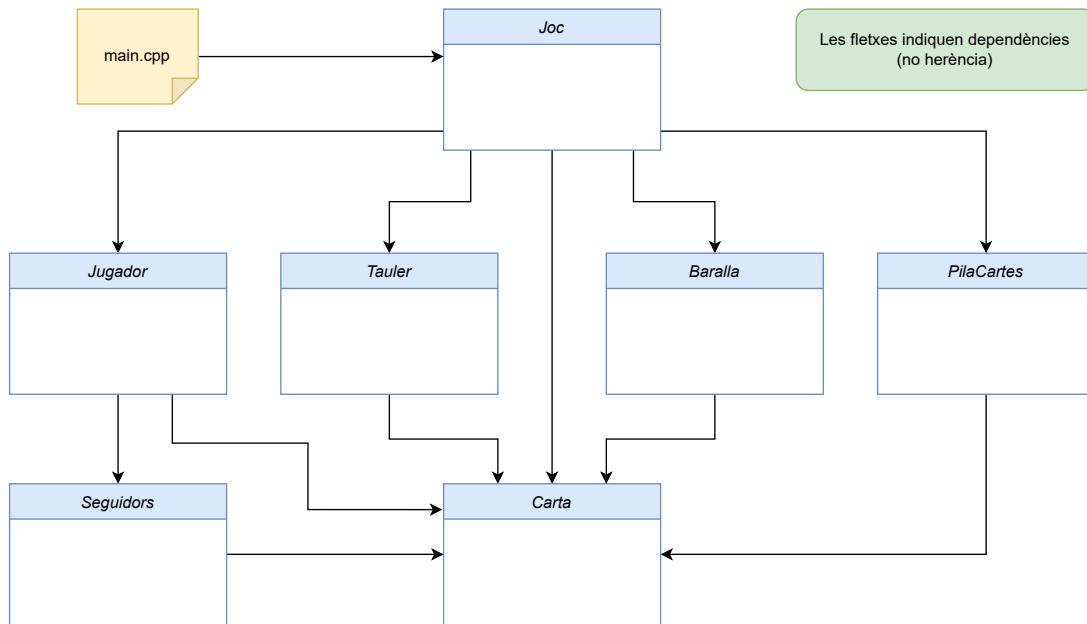


Figura 8: Esquema de classes del joc.

7.2 Programa principal

El programa principal s'ha d'encarregar de la **interacció amb l'usuari**. Les tasques que ha de fer són: demanar la llavor pel generador de nombres aleatoris (veure Secció 7.5.1), crear el joc, demanar el nombre de jugadors i el seu nom per afegir-los al joc, mostrar el menú, demanar a l'usuari les accions que vol realitzar, i encarregar-se de la comunicació amb la classe `Joc` per realitzar les tasques indicades durant la partida. En el moment en què es compleixi la condició de final de partida (veure Secció 5) ha de mostrar el resultat final.

Les opcions que pot escollir l'usuari durant l'execució de l'aplicació són:

- **Fer jugada cedint influència.** Opció (I). Es farà la jugada tal com es detalla a la Secció 4.2, però fent abans la part opcional de cedir influència (veure Secció 4.1).
- **Fer jugada sense cedir influència.** Opció (J). Com l'opció anterior, però sense la part opcional de cedir influència.
- **Mostrar piles.** Opció (P). Es mostren les dues piles de cartes (pila esquerra i pila dreta).
- **Abandonar partida.** Opció (F). S'acaba la partida sense cap guanyador.

7.3 Detalls de la implementació

A continuació es llisten alguns detalls de la implementació que cal tenir en compte (per entendre'ls millor, veure exemples d'execució a la Secció 7.4):

- La representació d'una carta “descoberta” serà [mIg], on m serà el caràcter que representa la màgia, I serà la influència (enter de l'1 al 5), i g serà el caràcter que representa la germandat. En canvi, la representació del revers d'una carta serà [m], mostrant només el caràcter que representa la màgia.
- Per representar una carta “buida” (com per exemple en un forat del tauler, quan s'esgoti una pila, a la mà d'un jugador en l'últim torn...), s'utilitzarà l'objecte creat pel constructor per defecte de la classe `Carta`. Aquest constructor assigna per defecte el caràcter ' ' (espai en blanc) tant a la màgia com a la germandat, i un 0 a la influència. A l'hora de mostrar una carta buida, es farà exactament igual que amb una carta normal, amb l'única diferència que no es mostrarà l'enter de la influència, sinó un espai en blanc.

- Quan es generin les 90 cartes inicials de la baralla, caldrà fer-ho de la manera següent:

```

1 for (cada màgia m) // màgies ordenades alfabèticament
2   for (cada germandat g) // germandats ordenades alfabèticament
3     for (cada valor d'influència I) // valors ordenats creixentment
4       afegir carta [mIg] al final

```

- L'ordre de joc dels jugadors és el mateix ordre en què s'han introduït a la partida (el jugador inicial, doncs, serà el primer que s'hagi introduït). El jugador inicial tornarà a fer una jugada quan l'últim jugador introduït hagi acabat el seu torn.
- Opcions del menú:
 - Si s'entra una opció desconeguda, cal indicar-ho i tornar a demanar una nova opció.
- Ceder influència:
 - Cal demanar tota la informació seguida: la màgia que es vol cedir i el número del jugador a qui es vol cedir.
 - És la classe `Joc` qui, després, valida el següent:
 - * Que el caràcter indicat per la màgia sigui vàlid (un dels 6 possibles).
 - * Que el número de jugador sigui vàlid.
 - * Que el jugador que cedeix la màgia tingui la màgia que vol cedir, i que el jugador que la rep no en tingui d'aquesta mateixa.
 - Si, per qualsevol dels motius anteriors, el moviment no és vàlid, es demana al jugador si encara està interessat en cedir influència ('s' = sí, 'n' = no). Si encara hi està interessat, es torna a demanar tota la informació (màgia i jugador); si no, passa directament a fer la jugada.
- Fer jugada:
 - En escollir una carta de la mà, si la posició es troba fora de rang cal tornar a demanar una posició nova fins que sigui correcta.
 - En escollir una posició del tauler on col·locar la carta, si la posició es troba fora dels límits del tauler cal tornar a demanar una posició nova fins que sigui correcta.
 - Un cop demanada la carta de la mà i la posició del tauler, serà la classe `Joc` qui validi que la posició del tauler sigui un forat buit. Si no ho és, es tornarà a demanar tota la informació (carta de la mà i posició del tauler).
- Robar carta:
 - Abans de robar una carta, cal escollir de quina pila: 'e' = pila esquerra, i 'd' = pila dreta. Si s'escull una altra opció, cal tornar a demanar-ho fins que s'entri una opció correcta.
 - Si una de les piles és buida, no es demana la pila (es roba directament de la pila que no estigui buida).
- Mostrar piles:
 - Si una pila és buida, cal indicar que no hi ha cap carta.
- Mostrar seguidors:
 - Si no hi ha seguidors a la zona d'influència, també cal indicar que no hi ha cap carta.
- Tots els missatges que apareixen a l'aplicació els trobareu als fitxers ".h" que us proporcionem.

7.4 Exemples d'execució

Es poden trobar adjuntats a l'enunciati:

1. Exemple bàsic amb abandonament de partida
2. Exemple d'algunes validacions de dades entrades
3. Exemple de sortida de final de partida

7.5 Barrejar la baralla de cartes

Abans d'iniciar el joc cal crear i barrejar la baralla de cartes.

Per barrejar aleatoriament (*shuffle*, en anglès) els elements d'una taula, hi ha nombrosos algorismes. Un dels més utilitzats és el de Fisher-Yates, que té diverses implementacions. Nosaltres utilitzarem la implementació Durstenfeld.

El pseudocodi d'aquest algorisme seria:

```

1 for (i = numero_cartes - 1; i > 0; i--) {
2     int pos = aleatori(i+1);
3     intercanvi(baralla[pos], baralla[i]);
4 }
```

La funció **aleatori** (veure Secció 7.5.1) genera un valor aleatori entre 0 i el valor passat per paràmetre menys 1. A la següent taula teniu un exemple de funcionament de l'algorisme (el caràcter ':' separa la part de la taula que ja s'ha barrejat de la resta):

Pas bucle	Rang	aleatori	Abans (posicions)	Després (posicions)
			0 1 2 3 4 5 6 :	0 1 2 3 4 5 6 :
6	0-6	4	0 1 2 3 4 5 6 :	0 1 2 3 6 5 : 4
5	0-5	0	0 1 2 3 6 5 : 4	5 1 2 3 6 : 0 4
4	0-4	0	5 1 2 3 6 : 0 4	6 1 2 3 : 5 0 4
3	0-3	2	6 1 2 3 : 5 0 4	6 1 3 : 2 5 0 4
2	0-2	2	6 1 3 : 2 5 0 4	6 1 : 3 2 5 0 4
1	0-1	0	6 1 : 3 2 5 0 4	1 : 6 3 2 5 0 4
-	0-0	-	1 : 6 3 2 5 0 4	: 1 6 3 2 5 0 4

7.5.1 Generació de nombres aleatoris

Tot i que en C++ es poden generar valors aleatoris amb `rand` i `srand`, per exemple, no ho farem servir, ja que existeixen diferents versions de la funció `rand()` i seria probable que, en local, sortís un resultat diferent del de l'ACME.

Per això es proposa que implementeu vosaltres mateixos el generador de nombres (pseudo)aleatoris.

El mètode més senzill és el generador lineal congruencial, que utilitza la següent fórmula:

$$X_{n+1} = aX_n + c$$

A partir del valor d' X_{n+1} , haureu de generar el corresponent valor aleatori entre 0 i $N - 1$ fent el següent càcul:

$$\text{valor} = ((X_{n+1}/32) \bmod m) \bmod N$$

Heu d'utilitzar els valors $a = 1103515245$, $c = 12345$, i $m = 32768$, sent X_0 el valor introduït com a llavor.

Cal que l'atribut `on` guardeu els valors d' X_n sigui del tipus `unsigned` perquè funcioni correctament. **No cal guardar tots els X_n , només el darrer.**



© Professors de MTP-2 [Universitat de Girona], 2023

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-CompartirIgual 4.0 de Creative Commons