

AIC2025: Minecraft

1 Lore

El Minecraft gameplay pattern porta sent el mateix des del 2011. No té sentit intentar obtenir recursos si no hi ha progrés en el joc. Però no us preocupeu, els desenvolupadors han anunciat que aquest any, 2012, han llançat una altra actualització amb moltes features noves!

Estem segurs que esteu ocupats provant totes les mecàniques, però no hi ha temps per perdre. Com es veu a les notícies recents, China has successfully killed the Wither, and now has the resources necessary to activate a beacon!

La resta del món no pot quedar-se creuats de braços com si no passés res, necessitem investigar les maneres més eficients de produir aquestes estructures per millorar la productòria arreu del món, i necessitem obtenir resultats ràpidament!

És per això que demanem al vostre equip que exploreu un territori nou i us expandiu tan ràpidament com sigui possible. Com a equip de 30 *crafters*, sou imparables! A no ser que un altre equip hagi tingut la mateixa idea que vosaltres...

2 El Joc

L'objectiu dels dos equips és construir 5 beacons en 1000 rondes. No obstant això, si un equip aconsegueix destruir tots els llits de l'oponent, guanya automàticament, independentment dels beacons col·locats per qualsevol dels equips. Si tots dos equips sobreviuen fins al final i cap equip ha aconseguit construir 5 beacons, l'equip guanyador es tria segons els següents criteris, en ordre:

1. L'equip amb més beacons col·locats.
2. L'equip amb més pes total (portat pel unitats).
3. Aleatòriament.

3 Mapa

El mapa consisteix en una graella de dimensions entre 30×30 i 60×60 .

Cada casella sempre conté un material, i pot contenir una unitat i/o estructura (pot tenir unitat + estructura a la vegada). Les unitats i estructures ocupen exactament una casella, i no poden haver dues unitats o dues estructures a la mateixa casella.

Els mapes també tenen biomes. Els biomes afecten la probabilitat que certs materials apareixin a caselles properes.

Les unitats tenen rang de visió finit. A més, la visió entre unitats no es comparteix. Això vol dir que tots els objectes del mapa que estan fora del rang de visió d'una unitat donada no es poden consultar durant el torn d'aquesta unitat.

Cada equip comença amb 30 unitats (crafters) fora del mapa, i amb entre 1 i 3 llits (al mapa). Es garanteix que tots els mapes són simètrics. Aquesta simetria pot ser horitzontal, vertical o rotacional.

Aquest any **els mapes no tenen offset**. Això vol dir que un mapa amb dimensions (X, Y) tindrà com a cantonades les ubicacions [0,0], [X-1, 0], [0, Y-1] i [X-1, Y-1]. Les unitats també poden consultar les dimensions del mapa en qualsevol moment.

4 Spawn i Llits

Aquesta és una novetat per a l'edició d'aquest any. Hi ha **sempre 30 crafters** en cada equip en tot moment, però comencen tots fora del mapa. Quan un crafter està fora del mapa, no pot craftejar o fer cap acció que té un cooldown assignat (com moure's, fer servir craftables...).

Mentre està fora del mapa, un crafter pot reclamar un llit/bed (del seu equip) del mapa i spwanejar sobre aquest llit. Això fa que el llit quedi ocupat fins que el crafter deixi el mapa ("mor"), que passa quan els seus punts de vida arriben a 0. Quan el crafter mor, el llit es queda en un cooldown de 25 rondes, durant el qual cap crafter pot reclamar-lo de nou. Es poden craftejar i col·locar llits nous per permetre més crafters vius a la vegada al mapa (com a màxim 30 crafters). Això vol dir que és possible no tenir cap crafter viu sense perdre.

5 Materials i Biomes

Totes les caselles de terra comencen com a DIRT, però es transformen després de 50 torns en un material aleatori. L'única excepció es la primera ronda de la partida, en què totes les caselles es transformen immediatament. La probabilitat de transformar-se en un cert recurs/material depèn del bioma de la casella, amb les següents probabilitats:

Nom Material	Spawn Rate Base	Spawn Rate Forest	Spawn Rate Cave	Eina	Eina Necessària
VOID	0.0	0.0	0.0	-	-
WATER	0.0	0.0	0.0	-	-
DIRT	0.0	0.0	0.0	-	-
GRASS	0.8855	0.795	0.78	SHOVEL	No
POTATO	0.01	0.075	0.0	SHOVEL	No
STRING	0.01	0.03	0.0	AXE	Yes
WOOD	0.03	0.06	0	AXE	No
LEATHER	0.01	0.03	0.0	AXE	Yes
STONE	0.03	0.01	0.06	PICKAXE	No
COPPER	0.01	0	0.06	PICKAXE	Yes
IRON	0.01	0.0	0.05	PICKAXE	Yes
GOLD	0.003	0.0	0.03	PICKAXE	Yes
DIAMOND	0.0015	0.0	0.02	PICKAXE	Yes

Els biomes són cercles de radi 25 unitats quadrades al voltant d'una certa casella. El bioma de cada casella no pot ser consultat per les unitats (però podria arribar a ser deduït segons el spawn rate de materials).

Materials diferents de VOID, WATER i DIRT poden ser minats per crafters. Alguns materials es poden recol·lectar (gather) sense eina, i els altres necessiten una eina específica per ser minats. Minar un material fa que la casella passi a tenir DIRT (que es transformarà en el futur).

Quan es fa gather d'un material, el crafter es queda amb 10 rondes d'action cooldown. Aquest cooldown es pot reduir utilitzant l'eina específica per minar el material (fer use de l'eina en comptes de gather), que només afegeix 1 ronda d'action cooldown. Un altre cop, per aclarir: "gather" és minar sense eina amb 10 cooldown, i "use" de l'eina específica sobre una casella amb un material és minar amb eina amb 1 cooldown.

Cada unitat de material portat pel crafter a l'inventari augmenta el seu pes en 10 (portar més pes incrementa cooldowns, mirar secció 9 per més detalls).

6 Craftables

Els Craftables es creen gastant materials. Cada craftable té una recepta (recipe) específica que indica la quantitat necessària de cada tipus de material per craftejar-lo.

Hi ha 4 tipus principals de craftables:

- Blueprints: Es col·loquen al mapa
- Tools: Donen a la unitat una nova habilitat permanentment
- One-time use: Es poden fer servir (i consumir) per activar un efecte especial
- Passive: Donen a la unitat una passiva permanentment

Aquestes són les blueprints existents. La funcionalitat de cadascuna està explicada a la secció 8.

Blueprint	Pes	Recipe	Rang d'ús
BED BLUEPRINT	50	2 STRING, 2 WOOD	2
CHEST BLUEPRINT	5	2 WOOD	2
ROAD BLUEPRINT	5	1 STONE	2
BRIDGE BLUEPRINT	5	1 WOOD	2
TURRET BLUEPRINT	50	2 WOOD, 2 STONE, 2 COPPER	2
COMPOSTER BLUEPRINT	25	4 POTATO	2
BEACON BLUEPRINT	100	1 IRON, 1 GOLD, 1 DIAMOND	2

(*) BEACON BLUEPRINT costa una unitat més de IRON, GOLD i DIAMOND per cada BEACON BLUEPRINT que ha craftejat el mateix equip.

Llista de totes les eines (tools):

Tool	Pes	Recipe	Rang	Efecte d'ús
AXE	100	1 WOOD, 2 STONE	2	Fer 1 de mal o talar material
PICKAXE	100	2 WOOD, 1 STONE	2	Fer 1 de mal o minar material
SHOVEL	100	1 WOOD, 1 STONE	2	Fer 1 de mal o excavar material
SWORD	100	3 COPPER	2	Fer 3 de mal
BOW	120	2 STR, 2 WOOD, 2 COP	10	Fer 2 de mal
BOOTS	50	3 LEATHER	2	Moure a una location adjacent
BUNDLE	20	3 LEATHER	5	Robar 1 material random a una unitat
FISHING ROD	50	2 STRING, 2 WOOD	18	Estirar una unitat cap a la teva direcció

Llista de tots els one-time use craftables:

Craftable	Pes	Recipe	Rang	Efecte d'ús
TNT	30	4 COPPER	18	Fer 10 mal a una estructura
BAKED POTATO	10	1 POTATO	5	Curar 3 de vida a un crafter
GRINDSTONE	20	1 WOOD, 1 STONE	2	Curar 4 de vida a una estructura
ENDER PEARL	20	1 STRING, 1 LEATHER	18	Teletransportar a una location
FIREWORK	20	1 STRING, 1 LEATHER	10	Fer 4 de mal
SNOWBALL	20	1 STRING, 1 LEATHER	10	Afegir 2 action cooldown a una unitat

LLista de tots els craftables passius:

Craftable	Pes	Recipe	Passiva
ARMOR	100	2 LEATHER, 2 COPPER	Redueix tot el mal rebut en 1
SHIELD	35	3 COPPER	Ignora fireballs i snowballs
BOAT	100	3 WOOD	Permet anar per l'aigua
RESPAWN ANCHOR	20	2 STRING, 2 GOLD	Manté tots els recursos al morir
SPYGLASS	30	3 COPPER	Millora el rang de visió a 40

Finalment, hi ha 3 materials de millora (upgrade): IRON, GOLD i DIAMOND. Alguns craftables (ja en possessió de la unitat) es poden millorar amb un ítem de la millora desitjada perquè el craftable pesi menys (més pes equival a més cooldowns, mireu la secció 9 per més detalls).

Craftable	Pes Base	Pes IRON	Pes GOLD	Pes DIAMOND
BED BLUEPRINT	50	50	50	50
CHEST BLUEPRINT	5	5	5	5
ROAD BLUEPRINT	5	5	5	5
BRIDGE BLUEPRINT	5	5	5	5
TURRET BLUEPRINT	50	50	50	50
COMPOSTER BLUEPRINT	25	25	25	25
BEACON BLUEPRINT	100	100	100	100
AXE	100	70	50	20
PICKAXE	100	70	50	20
SHOVEL	100	70	50	20
BOOTS	50	40	25	15
BOW	120	80	60	30
BUNDLE	20	15	10	5
SWORD	100	70	50	20
FISHING ROD	50	40	25	15
TNT	30	30	30	30
BAKED POTATO	10	10	10	10
REPAIR KIT	20	20	20	20
ENDER PEARL	20	20	20	20
FIREWORK	20	20	20	20
SNOWBALL	20	20	20	20
ARMOR	100	70	50	20
SHIELD	35	25	15	10
BOAT	100	70	50	20
RESPAWN ANCHOR	20	20	20	20
SPYGLASS	30	25	15	10

7 Crafters

Cada crafter té un únic identificador (ID) escollit aleatòriament entre 1 i 10.000.

Els paràmetres dels crafters estan indicats a la següent taula. Totes les distàncies es mostren en unitats quadrades. Per exemple, un crafter amb 12 rang de visió a (0,0) pot consultar quin objecte hi ha a (2,1) perquè $2^2 + 1^2 \leq 12$, però no pot consultar quin objecte hi ha a (2,3) perquè $2^2 + 3^2 > 12$.

Movement Range	2
Vision Range	20
Movement Cooldown	1
Maximum Health	7
Base Weight	100

Els cooldowns de moviment i d'acció també estan afectats pel pes del crafter (mirar secció 9 per més detalls). Aquest pes es la suma del pes de la unitat/crafter + el pes de tots els materials i craftables portats.

8 Estructures

Hi ha diverses estructures que poden aparèixer al mapa. Les estructures es creen col·locant blueprint craftables, i tenen 5 de vida amb algunes excepcions. Algunes estructures són propietat d'un equip (Bed, Turret, Beacon) i les altres són neutrals (Chest, Road, Bridge, Composter). Si una estructura es construeix a una casella, aquesta casella canvia el seu material a DIRT, i es queda com DIRT fins que l'estructura és destruïda (això també s'aplica a caselles de WATER quan es construeix un Bridge/pont a sobre). Després que desaparegui l'estructura, la DIRT es podrà transformar en altres materials.

- **Bed:** Utilitzat per un *crafter* per spawnjar al mapa, i és propietat d'un equip. El llit es queda ocupat mentre el *crafter* que hi ha spawnjat estigui viu. Quan un llit no està ocupat, un *crafter* mort de l'equip propietari del llit pot reclamar-lo per fer spawn.
- **Chest:** Utilitzat per emmagatzemar objectes i materials. Cada cofre pot contenir una quantitat infinita de cada craftable i material. Els cofres no tenen propietari, és a dir, qualsevol unitat de qualsevol equip pot interactuar-hi. Aquesta és l'única manera de permetre l'intercanvi d'objectes entre *crafters*.
- **Road:** Es pot col·locar a Terra (no aigua), i redueix el cooldown de moviment a la meitat (quan es mou des d'una Road).
- **Bridge:** Es pot col·locar sobre aigua.
- **Turret:** Ataca tots els *crafters* enemics dins del seu rang després de cada ronda. Fa 2 de mal i té un rang d'atac de 13 unitats quadrades. Té 10 de vida.
- **Composter:** Redueix el temps que triga la DIRT a convertir-se en un material a la meitat per a totes les caselles en un radi de 18 unitats quadrades al voltant de la casella del compostador.
- **Beacon:** No fa res quan es col·locat. El primer equip que aconsegueix tenir 5 beacons col·locats simultàniament al mapa guanya la partida. Té 50 de vida.

9 Cooldowns

Els *crafters* només es poden moure quan el seu cooldown del moviment és estrictament inferior a 1. Cada cop que el *crafter* es mou, el seu cooldown del moviment augmenta en 1. Si el *crafter* es mou en direcció diagonal, l'augment del cooldown es multiplica per 1.4142, que és aproximadament $\sqrt{2}$.

De manera similar, també hi ha un cooldown d'acció i els *crafters* només poden utilitzar craftables o fer broadcast si el cooldown d'acció és estrictament inferior a 1. Aquest cooldown d'acció augmenta en 1 cada cop que el *crafter* fa servir un craftable, augmenta en 2 quan és tocat per una bola de neu (snowball), i augmenta en 10 cada cop que el *crafter* fa gather (recol·lecta sense eina) d'un material.

Tots els augments de cooldown d'acció i moviment es multipliquen també pel pes del *crafter* $\times 0.01$. Els *crafters* comencen amb un pes de 100. Això vol dir que, si un *crafter* porta 200 de pes en materials, tots els cooldown de moviment i acció es triplicaran (multiplicador de pes = $(100 + 200) \times 0.01 = 3$).

Al començament de cada torn, el cooldown del moviment i el cooldown d'acció disminueixen en 1.

10 Comunicació i Visió

Cada unitat només pot detectar els objectes (unitats, caselles, etc.) que estan dins del seu radi de visió. La visió no es comparteix. Això vol dir que els objectes detectats per una unitat poden no ser detectats per altres.

Les unitats s'executen de manera independent i no comparteixen memòria. No obstant, les unitats es poden comunicar fent servir broadcasts. Quan una unitat fa broadcast d'un enter, totes les unitats aliades el guarden en un buffer. Les unitats poden anar obtenint el missatge més antic del buffer, i buidar el buffer completament (entre altres funcionalitats) fent servir mètodes proporcionats a la classe *UnitController*.

11 Energia

L'energia és una mesura aproximada de la quantitat d'instruccions que executa una unitat al llarg d'un torn. Més concretament, cada instrucció de bytecode que executa una unitat costa una unitat d'energia, a excepció de les instruccions de les classes pròpies del joc, dels quals el cost és constant i està disponible a la documentació. Per als usuaris no familiaritzats amb Java, no és necessari saber exactament el que són les instruccions de bytecode, tan sols cal tenir en compte que l'energia consumida creix a mesura que la unitat executa més instruccions, i que es pot comprovar experimentalment quina quantitat queda i quina quantitat es porta gastada amb les funcions del controlador.

La quantitat d'energia consumida fins a una certa instrucció del codi es pot saber en qualsevol moment utilitzant els mètodes de *UnitController*.

Quan una unitat sobrepassa el límit d'energia permesa (actualment posat en 15000 unitats d'energia), aquesta unitat es pausa i continua el seu torn a la següent ronda. Es recomanable procurar mai passar-se de l'energia máxima permesa, ja que perdre un torn pot ser crucial en moltes situacions.

12 Instruccions per l'usuari

Els jugadors han d'omplir la funció *run()* de la classe *UnitPlayer*. D'entrada es passa un controlador (*UnitController*) per la unitat, que permet a l'usuari donar ordres a l'unitat i relacionar-se amb l'entorn. Per exemple, la classe *UnitController* té funcions per detectar el què hi ha a certa casella, per donar ordres d'atacar/moure's/crear unitats/etc. Per més detalls, a la documentació hi ha disponible tota la informació necessària sobre les classes pròpies del joc.

La funció *run()* funciona de la següent manera: quan es genera una unitat nova i acaba el seu període de construcció s'executa la funció *run()* d'aquesta unitat. La funció *run()* s'executa fins cridar la funció *yield()* del controlador o fins que es supera el límit d'energia permesa (més informació a la Secció 11). Per aquest motiu, un cop una unitat acaba de fer totes les tasques desitjades (atacar, moure's, comunicar-se, etc.) s'ha de cridar la funció *yield()*. Així s'indica que es vol acabar el torn d'aquesta unitat. Si no s'indica, la funció *run()* continuarà executant-se fins superar l'energia permesa i acabarà el torn automàticament aleshores. S'ha de tenir en compte que no acabar el torn cridant *yield()* pot portar a comportaments de la unitat no desitjats en el futur, ja que és difícil predir des d'on tornarà a executar-se al següent torn.

Si en algun moment la funció *run()* retorna (acaba), la unitat mor. Per aquest motiu és recomanable assegurar que la funció *run()* mai retorni, per exemple amb un bucle *while(true)*. En general, és recomanable utilitzar l'esquema disponible als exemples *nullplayer* i *demoplayer*.

13 Informació sobre la implementació

Aquesta secció es pot ignorar si l'usuari no està prou familiaritzat amb Java.

Cada unitat s'executa en un thread independent que es pausa al finalitzar el seu torn. Aquest thread es reactiva a cada ronda de la partida mantenint l'ordre d'execució relatiu entre unitats. Per seguretat, es prohibeix l'accés a totes les classes de Java fora de *lang*, *math*, i *util*, i fins i tot a algunes sub-classes i funcions d'aquestes classes. De totes maneres, aquestes classes són totalment prescindibles pel joc actual.

També, per motius de seguretat, es prohibeix l'ús de variables estàtiques¹, i això inclou també el "switch", ja que utilitza variables estàtiques internament.

¹Som conscients que hi ha maneres sofisticades de compartir memòria entre threads sense fer servir variables estàtiques. Els codis pujats seran revisats manualment per evitar aquests casos, i en cas que un equip intenti violar aquesta restricció, aquest equip serà desqualificat.