

# Tower defense

## Cel

Celem projektu będzie zaprojektowanie i zaimplementowanie prostej gry z gatunku Tower Defense.

## Przykłady

Najwcześniejsze gry tego typu ukazały się wiele lat temu, ale ze względu na dużą grywalność i łatwą implementację są popularnym wyborem na gry dostępne w przeglądarce lub na telefon. Poniżej prezentuję linki do dwóch gier tego typu: możliwie prostej, żeby osoby umiarkowanie zainteresowane mogły zobaczyć, na czym gra polega bez angażowania się w nią, oraz kultowego przedstawiciela gatunku z wieloma modyfikacjami i fabułą.

Do kategorii pierwszej należy Frontline Defense. Do kategorii drugiej – Kingdom rush. (Hiperłącza w nazwach gier).

## Opis

Gra w Państwa wydaniu będzie wyświetlała się w konsoli. Powinna toczyć się na jedynej dostępnej mapie i składać się z dwóch naprzemiennie wstępujących faz: fazy budowy oraz fazy natarcia.

W fazie budowy gracz będzie decydował o tym, jakie wieże ustawić na murach labiryntu, co będzie się wiązało z wydatkiem kredytów.

W fazie natarcia dobudowywanie wież nie będzie już możliwe, a obok planszy gra powinna wyświetlać listę przeciwników i ich obecny stan punktów trafień.

Jedna rozgrywka może się składać z wybranej liczby cykli niemniejszej niż trzy. Parametry przeciwników i wież należy dobrać tak, żeby istniała możliwość wygranej.

## Interface użytkownika

W każdym momencie rozgrywki gracz powinien widzieć mapę. Obszar, w którym wyświetlana będzie mapa powinien być możliwie kwadratowy, a w pozostałej przestrzeni powinny się wyświetlać informacje istotne dla danej fazy gry.

W wypadku fazy budowy istotne informacje to:

- pozostała liczba kredytów gracza,
- pozostała liczba fal przeciwników,
- skład najbliższej fali,
- lista i parametry ustawionych wież.

```

.....| $: 120
#####| Waves reminig: 3
.....| ~~~~~
.#####C#####| Cannon: (9, 2)
.....| Cannon: (14, 4)
.#####T#####| Turret: (21, 3)
.....| ~~~~~
.#####C#####| Next wave:
.....| Soldier: 5
.#####| Tank: 3
.....| Heli: 3
.#####|
.....|
B -- start battle, Q -- quit.

```

Rysunek 1: Przykładowy interfejs użytkownika z mapą w lewym panelu.

Dodatkowo, w ostatniej linii, pod mapą i panelem z informacjami powinna się wyświetlać lista możliwych do podjęcia opcji budowy i gry.

W fazie natarcia w obszarze informacji powinny być widoczne tylko jednostki przeciwników oraz ich obecna liczba punktów trafień.

## Mapa

W grze wykorzystywana będzie najprostsza i najłatwiejsza możliwa mapa: zawiły labirynt zbudowany na dwuwymiarowej siatce zajętej dwoma rodzajami pól: ścieżką i murem. Ścieżka powinna zaczynać się w lewym górnym rogu mapy i kończyć w prawym dolnym rogu. Kontur mapy powinien być możliwie kwadratowy, co przy domyślnych ustawieniach większości konsol oznacza stosunek szerokości do wysokości 3:2.

Ścieżki nie wolno zastawiać wieżami, będą się po niej bowiem przemieszczać przeciwnicy. Pola ścieżki można reprezentować dowolnym charakterystycznym znakiem (sugerowane są znaki „puste”, np. spacja albo kropka). Pole zajęte przez przeciwnika powinno być wyświetlane jako znak dla niego charakterystyczny.

Mury labiryntu mogą być oznaczane dowolnym charakterystycznym znakiem (popularnym wyborem w grach roguelike jest znak „#”). Jeśli jednak na murze obsadzona zostanie wieża, należy w jej miejscu wyświetlić inny znak, który będzie ją reprezentował. Dla ułatwienia nawigacji przy ustawianiu wież wolno jest ustawiać mury tylko w nieparzystych wierszach, parzyste tworząc wyłącznie z pól ścieżki, jak na rys. 1.

Znaki charakterystyczne dla wież i przeciwników mogą się powtarzać.

## Przeciwnicy

Każdy przeciwnik będzie scharakteryzowany zestawem parametrów:

- liczbą punktów trafień,
- czasem (w jednostkach kontrolera), po którym poruszy się na następne pole ścieżki (szybkością),
- typem (napowietrzny/naziemny).
- niewrażliwość na efekty specjalne wieży (dodatkowe informacje niżej).
- ilość kredytów, jakie gracz otrzyma za zniszczenie jednostki tego typu.

Dokładanie innych parametrów nie jest zabronione.

Należy zadbać o to, żeby w grze były co najmniej trzy rodzaje przeciwników różniące się parametrami. Fabularne umocowanie gry nie jest wymagane, ale uzasadnienie zróżnicowania będzie mile widziane.

Sugerowane są następujące rodzaje:

- Przeciwnik poruszający się po lądzie szybko, wymagający niewielkiej liczby trafień – taki rodzaj przeciwników może pojawiać się w falach w dużych ilościach.
- Przeciwnik poruszający się po lądzie wolno, wymagający dużej liczby trafień – zwykle na końcu fali w niewielkiej ilości.
- Latający przeciwnik łatwy do zestrzelenia, ale bardzo szybki – w awangardzie.

Sugerowane rodzaje jednostek nie są wymagane, należy jedynie zadbać o to, żeby istniało rozróżnienie na jednostki latające i lądowe (choć dopuszczalna jest zmiana nazwy tej właściwości na rzecz fabuły; efektem, o których chodzi jest obecność jednostek, do których nie będą mogły strzelać niektóre rodzaje wież).

## Wieże

Wieże będą charakteryzowane następującymi parametrami:

- zasięgiem (pola w zasięgu (w metryce taksówkowej) to te, które są w odległości nie większej niż zasięg od pola muru, na którym wybudowano wieżę),
- czasem (w jednostkach kontrolera), po którym broń wieży jest przeładowana i gotowa do kolejnego wystrzału,
- informacją, czy wieża może razić przeciwników w powietrzu,
- specjalnym efektem aplikowanym jednostkom przy trafieniu.

Podobnie jak w przypadku przeciwników – nie jest zabronione dokładanie parametrów w celu skomplikowania rozgrywki.

Tutaj także należy zadbać o przynajmniej trzy rodzaje wież i tutaj także mile widziane dodatkowe opisy wyjaśniające, dlaczego dana wieża działa tak a nie inaczej.

Wśród specjalnych efektów można tylko dla jednego typu wież skorzystać ze specjalnego efektu: brak efektów; pozostałe powinny w jakiś charakterystyczny sposób działać na przeciwników. Przykładowe efekty specjalne:

- broń odłamkowa – przeciwnik poprzedni i kolejny względem trafionego w rzędzie otrzymuje małe obrażenia,
- broń ogłuszająca – trafiony przeciwnik przestaje się poruszać na krótki czas,
- zatrute strzały – trafiony przeciwnik będzie otrzymywał niewielkie obrażenia jeszcze przez kilka następnych jednostek czasu.

Wśród dostępnych wież należy uwzględnić wieże, które będą mogły ranić jednostki latające. Zazwyczaj taką możliwość mają najtańsze dostępne wieże. Podobnie jak w wypadku przeciwników – wymagana jest odpowiednia liczba rodzajów wież, korzystanie z podanych wyżej przykładów jest opcjonalne. Dodatkowo ważne jest, żeby przeciwnicy dysponowali jednostkami ignorującymi specjalne efekty dostępne dla gracza, tj. jeśli specjalnym efektem jednej z wież jest ogłuszenie – wśród przeciwników musi występować przynajmniej jeden, który nie może zostać ogłuszony etc.

## Fale przeciwników

Fal w jednej rozgrywce może być minimum trzy. Rozwiązanie pozwalające na grę w trybie nieskończonych fal także będzie oceniane pozytywnie.

Należy zapewnić sposoby generowania nowych, trudniejszych fal, zgodnie ze znanym algorytmem. Algorytm nie musi tworzyć jednostajnych, rosnących ciągów liczby przeciwników określonego typu (choć takie rozwiązanie jest najprostsze) – rozwiązania generujące od czasu do czasu falę wyłącznie latających przeciwników będą mile widziane.

W momencie odebrania jednostce przeciwnika ostatniego punktu trafienia – jednostka ta powinna być usunięta z planszy (ale nie z listy przeciwników), a gracz powinien otrzymać odpowiednią liczbę kredytów.

Na jednym polu ścieżki powinien przebywać tylko jeden przeciwnik, ew. dozwolone jest, aby na jednym polu przebywał jeden przeciwnik poruszający się po łądzie i jeden poruszający się w przestworzach. W przypadku opcji drugiej należy opracować metodę wyświetlania pozwalającą zidentyfikować pola, na których przebywają dwie jednostki jednocześnie.

W związku z powyższymi ograniczeniami – wprowadzanie fali na planszę powinno odbywać się w kolejności od najszybszych, do najwolniejszych jednostek. W przeciwnym razie wolne jednostki na początku zmuszą szybkie jednostki za ich plecami do zwolnienia.

Jeśli fale w fazach natarcia będą się dzieliły na pod-fale, co jest dopuszczalne, wymienione ograniczenia należy stosować do pod-fal.

## **Przebieg rozgrywki**

Rozgrywka zaczyna się od fazy budowy. Gracz powinien otrzymać ilość kredytów pozwalającą na wybudowanie wież, które są w stanie powstrzymać pierwszą falę. Zysk ze zniszczenia fali przeciwników powinien wystarcza na wybudowanie umocnień pozwalających na przetrwanie następnej fali. W czasie fazy budowy użytkownik powinien móc wybierać typy wież do budowy oraz decydować o ich lokacji przy pomocy klawiatury (wprowadzane komendy zatwierdza się klawiszem enter). Jedna z opcji powinna umożliwiać wywołanie fazy natarcia. Faza natarcia jest już wyłącznie symulacją – gracz nie musi mieć nawet możliwości przzerwania całej gry w tej fazie.

## **Warunki wygranej i przegranej**

Rozgrywka powinna toczyć się założoną liczbę cykli. Jeśli po ostatniej fali (o ile taka jest przewidziana) nie zostały osiągnięte warunki przegranej – rozgrywka kończy się zwycięstwem gracza. Jeśli liczba fal jest nieskończona – warunkiem wygranej może być zebranie wyznaczonej ilości kredytów (lub inaczej liczonych punktów).

Warunkiem przegranej we wszystkich wariantach gry jest dotarcie choć jednego przeciwnika do prawego dolnego pola planszy. W razie zajścia takiej sytuacji gra powinna się zatrzymać i wyświetlić odpowiedni komunikat.