Házi Feladat – Síkidomok

Programozás Alapjai 2.

Idekerül Anév
N3PTUN

Kész (4. fázis)

Utolsó jelentős módosítás: 2022. 05. 15.

Tartalomjegyzék

Adatok

Ezt a programot a BME mérnökinformatikus képzés Programozás alapjai 2. tárgyának nagy házi feladataként készítem.

A program standard C++-ban íródik (C++ 11-nek megfelelően), de opcionálisan használja a tárgy anyagából szerzett (és kibővített) Console osztályt, ami nem standard C++, de jobb parancssori élményt nyújt, és az interfésze jól definiált.

A forráskód GPL3 alatt elérhető a Githubon.

Specifikáció

Választott feladat szövege

Síkidomok

Készítsen absztrakt síkidom-osztályt, és valósítson meg segítségével szabályos háromszöget, négyzetet és kört! Ezen síkidomokat középpontjuk és egy csúcsuk (kör esetén a körvonal egy pontja) határozza meg, amelyek kétdimenziós koordinátákként olvashatóak be egy istream típusú objektumról. A síkidomoknak legyen olyan metódusa, amellyel eldönthető, hogy egy adott pont a síkidom területére esik-e! Legyen továbbá olyan metódusuk is, ami megadja, hogy tartalmazza-e azokat egy adott sugarú, origó középpontú kör!

Írjon főprogramot, amely egy fájlból {típus, középpont, csúcs} tartalmú sorokat olvas be (az istream >> síkidom operátor felhasználásával)! A beolvasott síkidomok közül azokat tárolja el (heterogén kollekció), amelyek teljes terjedelmükben az origó középpontú egységkörön kívül esnek. Ezután koordinátákat olvasson be a szabványos bemenetről a fájl végéig, és írja ki az egyes pontokhoz azon eltárolt síkidomok adatait (név, középpont, csúcs), amelyek az adott pontot tartalmazzák. A megoldáshoz **ne** használjon STL tárolót!

Feladat pontosítása

Jobbnak tartottam a szabályos háromszög és négyzet osztályokat egybevonni egy n csúcsú szabályos sokszög osztályba, ezáltal a program sokkal általánosabb, minimális többletproblémával.

Szintén jobbnak találtam, ha az origó középpontú egységkör helyett egy bármilyen, általános, kör típusú objektumról képes eldönteni a síkidom (mindkét fajta), hogy van-e a körrel közös pontja.

A beolvasáskor lehetőség lesz szűrni, hogy mely síkidomok tárolódjanak el, így az egységkörön kívül esésre való szűrés beolvasás alatt, a feladat szövegének megfelelően, megtörténhet.

Bemeneti fájlformátum

A fájlból beolvasás a következő formátumban történik:

```
típus (uint)
középpont (double double)
csúcs (double double)
... és ezek ismétlése
```

például:

```
4 40 -39.5 0  0.5
4 40  89.5 0 49.5

4 -24.5 25 0.5 0
4 104.5 25 79.5 0

0 15.1 20.85 15.1 22.9
3 41 10.5 46 10.5
6 65 37 60.7 32.7
```

Ahol a típus = 0 kört jelöl, a típus >= 3 szabályos n-szöget, a típus = 1 vagy 2 pedig érvénytelen formátum.

Bármilyen, uint-ként (a típus helyén) vagy double-ként (a koordináták helyén) nem értelmezhető bemenet is érvénytelen formátum.

Érvénytelen formátum esetén a főprogram hibaüzenettel kilép.

A fájl végén amennyiben egy alakzat beolvasása folyamatban van (azaz 5-tel nem osztható számú szám van a fájlban), akkor az utolsó, befejezetlen alakzat nem lesz beolvasva, hibaüzenet nélkül.

A sortörés és szóköz felcserélhető, a lényeg a whitespace a számok között.

A szabványos bemeneten kapott (double double) koordinátákra is hasonlóak igazak.

Kimeneti formátum

A síkidomok adatainak kiírása az alábbi formátumban történik, ez a konkrét példa megfelel a fentebbi bemenet-példának:

```
4-gon(center = Vector(40, -39.5), vertex = Vector(0, 0.5))
4-gon(center = Vector(40, 89.5), vertex = Vector(0, 49.5))
4-gon(center = Vector(-24.5, 25), vertex = Vector(0.5, 0))
4-gon(center = Vector(104.5, 25), vertex = Vector(79.5, 0))
Circle(center = Vector(15.1, 20.85), radius = 2.05)
3-gon(center = Vector(41, 10.5), vertex = Vector(46, 10.5))
6-gon(center = Vector(65, 37), vertex = Vector(60.7, 32.7))
```

Tehát a kör esetén a körív pont koordinátái helyett a sugarat fogja kiírni.

Kiegészítés játékká

A feladatot továbbgondolva lehessen a síkidomokat felhasználni egyszerű, parancssori játékok készítéséhez, ehhez a következő kiegészítésekre van szükség:

- a tárgyhoz készített Console osztályra (`console.h` és `console.cpp`), a 4. heti laborról
- egy osztályra, ami képes doboz karakterekké alakítani a síkidomot, majd kirajzolni azt a képernyőre, felhasználva a síkidom metódusait
- egy `Game` absztrakt osztályra, aminek van két felülírandó metódusa: az `input` és az `update`
- játékokra, amik felhasználják ezeket a lehetőségeket: például Flappy Bird, vagy Snake
- egy alternatív főprogramra, ami a játékokat indítja a koordináta-beolvasás helyett

A Snake veheti a pályát egy fájlból a fentebb leírt formátumban, emiatt is kell a beolvasást általánosítani (hogy az egységkörre való szűrés predikátummal történjen).

A játékok egyszerűek, és sok minden közös bennük:

- adott ideig kell túlélni (pl. 10 másodperc)
- ennyi idő után egy másik játék jön
- az egyetlen score az egy huzamban játszott játékok száma, ezt a játék végén megjeleníti, de nem menti el
- az irányítás nyilakkal (vagy wasd-dal) történik, `q` karakterrel pedig kilép a játékos

Tesztek

A vektor, szakasz, kör és sokszög osztályok mindenféle számokkal jól tesztelhetők, megpróbálok minden esetet lefedni velük.

A dinamikus tömb sablonnál minimális implementációra törekszem, a lehető legkevesebb függvényt írom meg, hogy csökkentsem a hibalehetőséget és a tesztelendő kódot. A megírt függvényeket viszont teljesen le szeretném fedni, int és saját típusú példányokon futtatott tesztekkel.

A fájlból beolvasó osztályt tesztfájl beolvasásával tudom a legjobban tesztelni, hibás formátumú fájl is lesz.

A dobozrajzoló osztálynál a generált ábrát lehet stringként összehasonlítani a várttal.

A feladatban szereplő főprogramot egyben is lehet tesztelni, beolvastatni vele a fájlt, és várni a kiírt síkidomokat a koordinátákra válaszul.

A konzol osztályt, a játék osztályokat és a játék főprogramot nem tervezem tesztelni, mert túl nehéz volna platformfüggő, illetve eltelt időtől függő teszteket írni.

Módosítások az 1. verzióhoz képest

A bemeneti fájlformátumban mégsem lesz hibajelzés váratlanul véget érő fájl esetén (nem 5-tel osztható számú számot tartalmazó bemenetnél).

Az egységkörön belül levésre való szűrés mégis megtörténhet beolvasás alatt, eltárolás előtt, predikátummal.

Használt teszt keretrendszerek (memtrace és gtest_lite): innen.

Terv

Osztálydiagramok

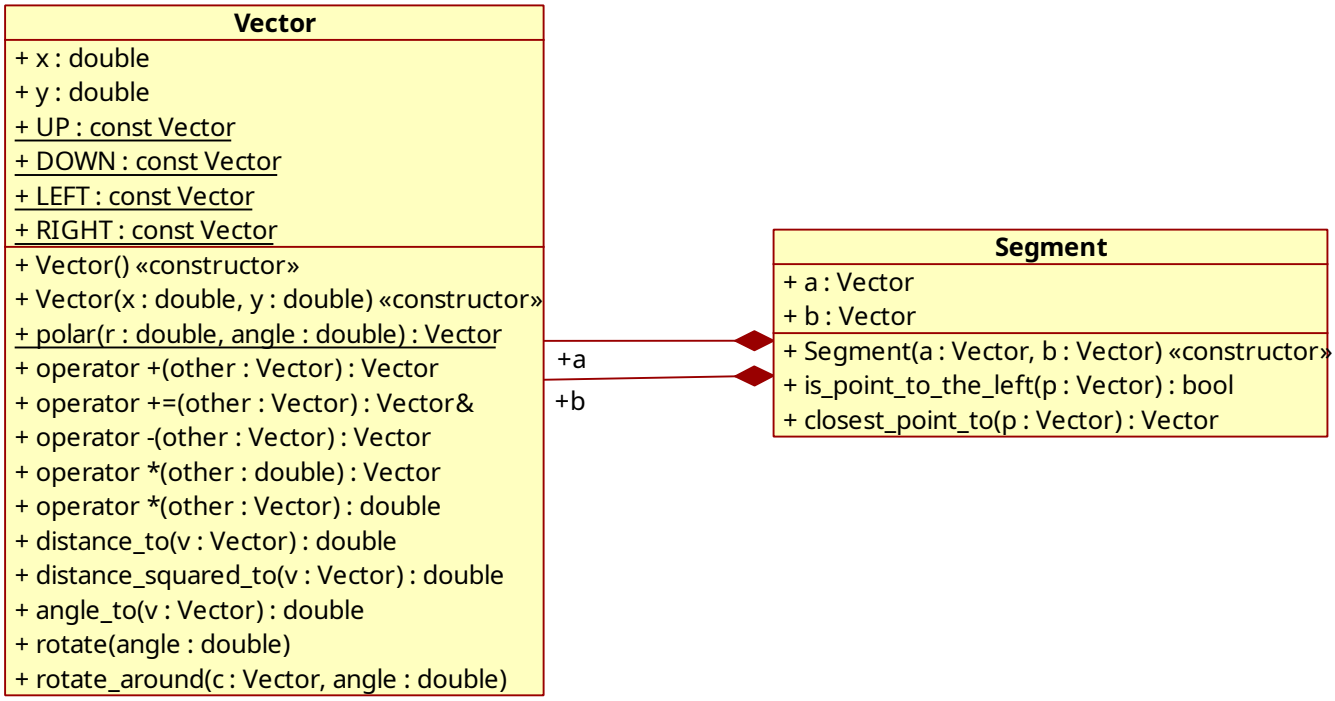
Vektor és Szakasz

A többi osztály alap építőköve a Vektor (irányított szakasz, 2D-s, nem dinamikus tömb!).

A szabályos sokszögeknél pedig könnyű volt szakaszhoz tartozó számításokat elkülöníteni, úgyhogy amellett döntöttem, hogy legyen ez egy külön struct-ban.

Mivel ezeknek a struktúráknak semmilyen invarianciája nincs, ezért nyugodtan lehet kívülről belenyúlni az adattagokba, nyugodtan lehetnek publikusak. Inkább csak adat, és egy pár rájuk értelmezett függvény laza kapcsolatáról van szó.

Hasonlóan a beépített típusokhoz, ezeket általában érték szerint adjuk át.



Alakzatok

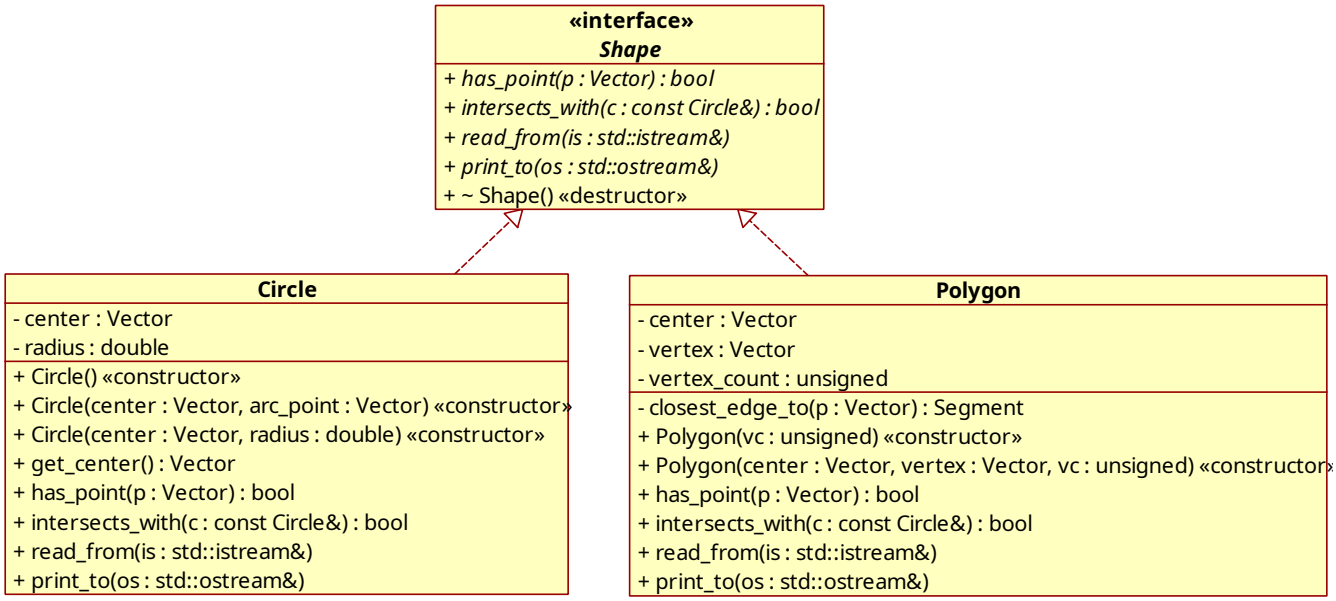
A feladat lényegi osztályai. A feladatnak megfelelően absztrakt ősosztályból származnak.

Meggondolandó, hogy a `center: Vector` tagváltozó a közös ősben legyen-e; ennek esetleg akkor lehetne értelme, ha szükség volna eltolás függvényre, ezt akkor egyszerűbb lenne általánosan implementálni a közös ősre (és így a leszármazottaknak csak relatív pozíciót volna szabad tárolni). Viszont nem kell eltolás funkció, ekkor átláthatóbb, ha az ősosztályban nincs semmilyen adattag, sem nem tisztán virtuális tagfüggvény; és inkább, mint egy interfészként/trait-szerűségként használom az öröklést.

Megjegyzendő, hogy a Circle-nél a default konstruktor, illetve a Polygon-nál az egy int-et (vertex count-ot) fogadó konstruktor, memóriaszeméttel inicializálják az adattagokat. Ez abból az elgondolásból van, hogy miért legyen a (0,0) középpontú kör (bal felső sarok) alapértelmezettebb, mint a (40,25) középpontú (az van a képernyő közepén a Screen osztálynak megfelelően - de erről ez az osztály nem is kell, hogy tudjon).

Ilyen konstruktorra egyáltalán azért van csak szükség, hogy `istream`-ből `>>` operátorral ki lehessen olvasni az adatot, ami így a memóriaszemét helyére amúgy is bekerül. Hogyha nem kellene ilyen módon beolvasni, akkor valahogyan máshogy, például egy függvény visszatérési értékeként adnám vissza az objektumot a beolvasás eredményeként, és nem referenciaként kapná meg a függvény. Ezzel a módszerrel teljesen elkerülhető volna a nem megfelelő állapotban (akár memóriaszemetet, akár valami programozó által megadott véletlenszerű számot tartalmazó állapotban) levő objektum.

Az `istream` és az `ostream` `>>` illetve `<<` túlterhelt operátora a `Shape` `read_from` illetve `print_to` függvényeit hívja meg, így elkerülve a mindenféle függvényekre történő szülő/gyerek illesztési sarokeseteket.



Dinamikus tömb és Alakzatbeolvasó

A sablon dinamikus tömb, és az őt használó alakzatbeolvasó osztály.

Mindkettőn lehet iterálni: az iterátoroknál (mint sok helyen máshol is), a minimális működő implementációra törekedtem, mert minél kevesebb kód, annál kevesebb hiba és teszt. Így az iterátoroknál csak a postfix `operator++`-t, a dereferáló operátort és az `operator!=`-t implementáltam, ez, ha minden igaz, elég kell legyen a standard C++11-ben használható új for loop használatához. (Tehát nincs `op--`, postfix `op++`, `op->`, sem `op==`.)

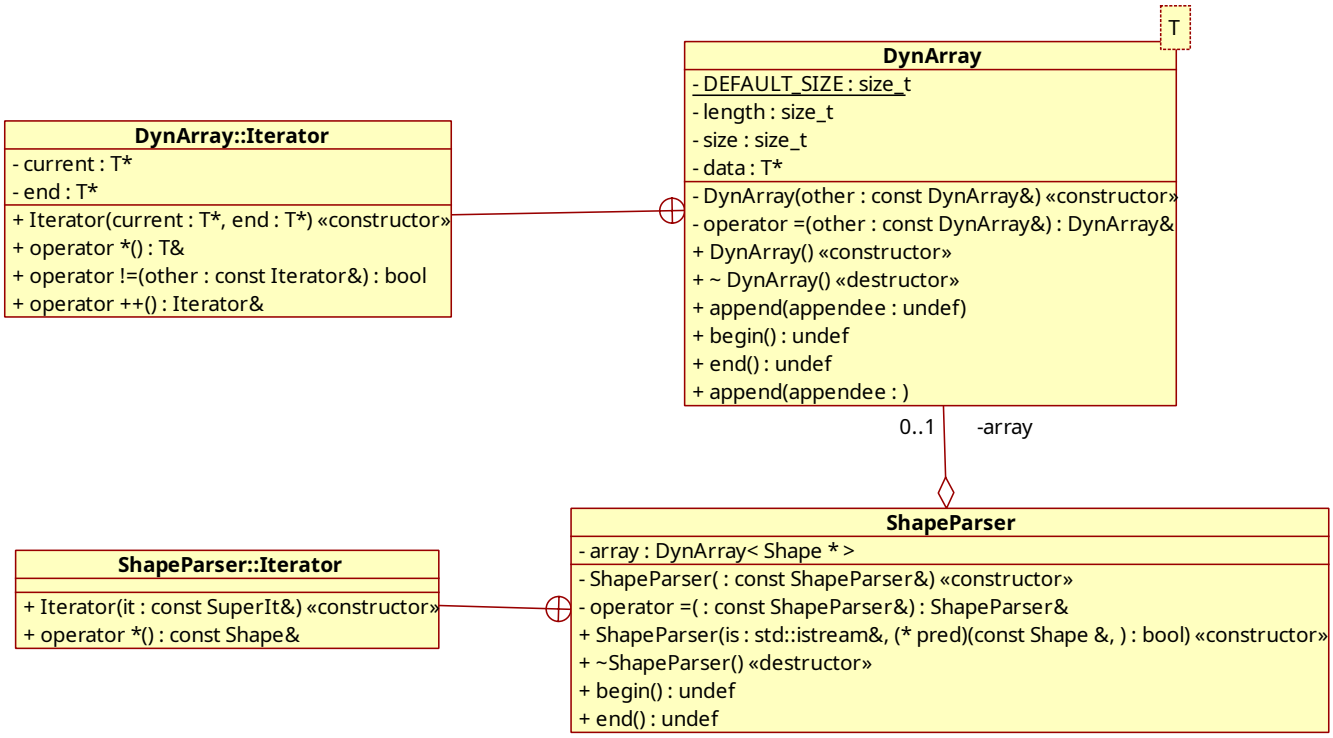
Az alakzatbeolvasó osztály tagjait jelenleg csak az iterátoron keresztül lehet elérni, de ez úgy tűnik, elég a szükséges feladatokhoz. Úgy tűnik, a dinamikus tömb indexelésére és hosszlekérdező függvényére sincs szükség (elemet törölni amúgy sem lehetséges), ezért lehet, hogy azok helyett is elég az iterátor az elemek eléréséhez.

A másoló konstruktor és az értékadás operátor mindkét osztály esetén le van tiltva, a beépített nem megfelelő, sajátra pedig nincs szükség.

Az alakzatok beolvasása a `ShapeParser` konstruktorában történik, az alakzatok delete-elése pedig a destruktorban, más pedig nem is férhet hozzá a dinamikus memóriára mutató pointerekhez, így könnyebben átlátható, hogy nem lesznek memóriakezelési bakik.

Ennek hátulütője, hogy meglehetősen nehéz a konstruktorban megadott input streamet egy `ShapeParser`-t tartalmazó objektum (pl. `GameSnake`) konstruktorában megadott fájlra mutató `ifstream`-mel inicializálni, majd még az esetleges hibát is lekezelni (megnézni, hogy az `ifstream` elérte-e a fájl végét, akkor sikeres a beolvasás), mindezt az inicializáló listán belül. Úgyhogy ennek kezelése sajnos a főprogram problémája lesz: meg kell nyitnia a streamet, átadni a `GameSnake`-nek, majd leellenőriznie, hogy sikeres volt-e a beolvasás.

A `ShapeParser` iterátora lényegében ugyanaz, mint az `array` adattagjának iterátora, csak még egyszer dereferálja a `DynArray` iterátora által visszaadott értéket, így nem `Shape*`-okon lehet iterálni, hanem `const Shape&`-eken, hogy egyértelmű legyen a felelősség a dinamikus memóriáért (illetve const, mert nincs is értelme a `ShapeParser`-ben levő beolvasott adatokat megváltoztatni).

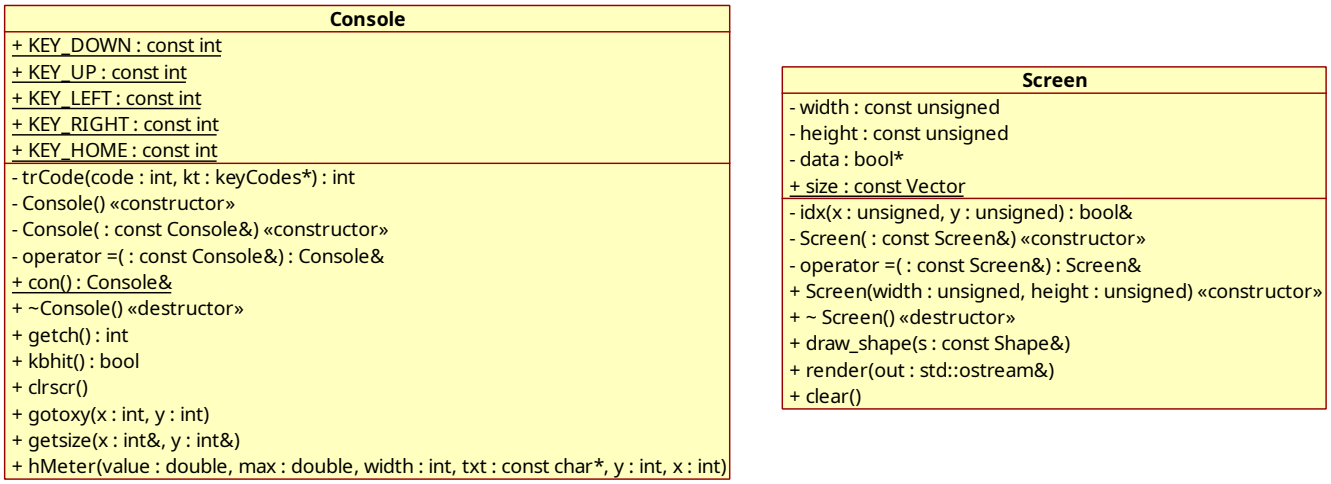


Konzol és Képernyő

Segédosztályok, a játékok megvalósításához.

A `Console` osztály a 4. heti laborról származik, kiegészítve a `kbhit` és a `getsize` metódusokkal (ehhez Linuxon szükség van a `<sys/ioctl.h>` include-olására és használatára, Windowson nem szükséges extra függőség hozzájuk). Ez az osztály nem lesz szükséges a feladat által kiírt főprogram, illetve a tesztprogram fordításához, csak a játékokat tartalmazó főprogram fordításához. Valahogyan meg kell oldani azt is, hogy Windowson a terminálban a dobozkarakterek rajzolásához más kódolás kell, mint a standard UTF-8. A `screen.cpp` függvénye a `getblock`, amivel a platformnak megfelelő karaktersorozatot meg lehet kapni, szóköz / alsó fél / felső fél / egész dobozok közül választva.

A Screen osztály egyik lényege, hogy bármilyen terminál felbontás esetén a játékok számára úgy néz ki, mintha 80×50 pixel volna a játéktér, így a `draw_shape` függvényének adott alakzatok ugyanazon a helyen jelennek meg minden felbontás esetén (a (40,25) pont mindig a képernyő közepe). A rajzoláshoz a terminál minden pixelét eltranszformálja, majd meghívja rá az alakzat `has_point` függvényét, így eldöntve, hogy ott jelenítsen-e meg pixelt, vagy nem.

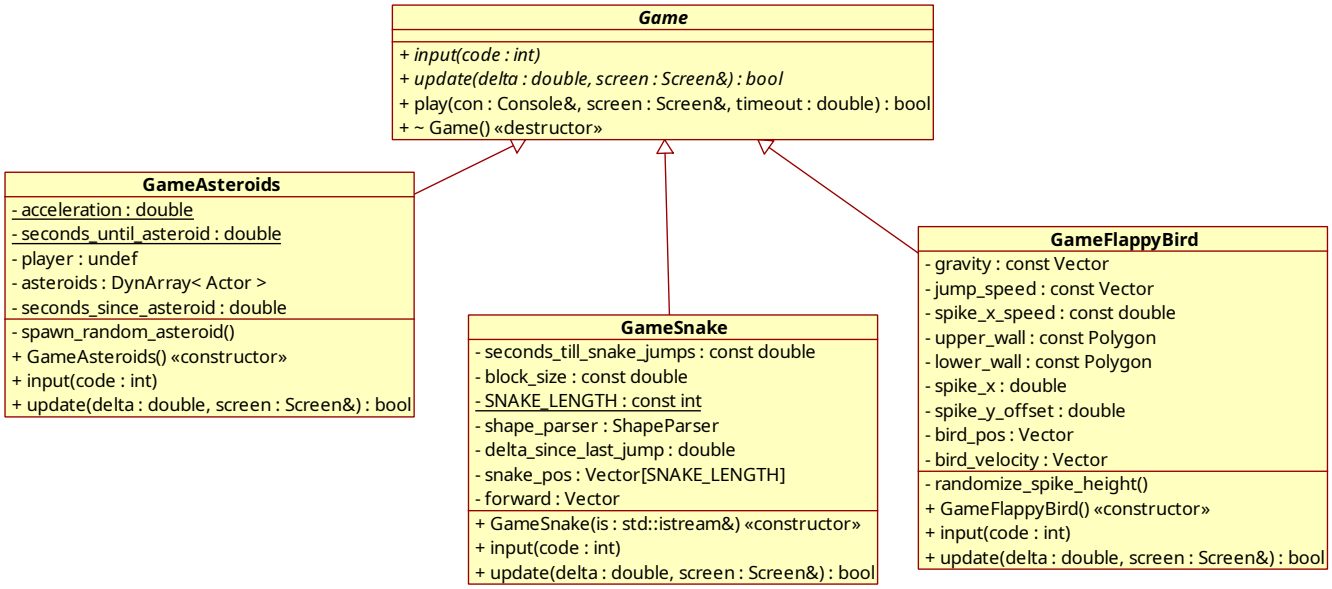


Játékok

Az absztrakt játék-osztály, és az abból származtatott játékok.

A modellezést nem túloztam el, jórészt a játékost (és az egész játékállást) egy-két privát vektor/double tag reprezentálja, és a szükséges számítások így is elég triviálisak, nincs szükség szeparálni semmilyen logikát a jobb olvashatóság érdekében.

A `GameAsteroids` esetén picit bonyolultabb volt a helyzet, itt létrehoztam egy belső `Actor` struktúrát, ami a játékost és az aszteroidákat is modellezi, de a bonyolultság elkerülése végett itt is tartózkodtam az örökléses hierarchiától (ahol például a Játékos és az Aszteroida mindketten az Aktorból örökölnének), mert kevesebb kóddal, átláthatóbban megoldható, ha a játékos és az aszteroidák is inkább aktor típusú privát tagjai a `GameAsteroids` osztálynak. Itt megemlítendő, hogy az enkapszuláció is a `GameAsteroids` osztály szintjén történik, azaz az `Actor` adattagjai publikusak, mert lényegében olyan kevés a kód ami hozzájuk fér, hogy többet ártana az olvashatóságnak a privatizálás (sok egy soros, egymást hívogató függvény, amik között a lényegi operációk elvesznek), mint használna.



Nem triviális algoritmusok

Bemutatás C++ szintaktikájú pszeudokódban.

Szakasz tagfüggvényei

Lényegében stackoverflow-ról.

```
// visszaadja, hogy bal oldalon van-e a pont, amennyiben a pozitív forgásirány
// óramutató járásával ellenkező (azaz +y felfelé van)
// ha óramutatóval megegyező / +y lefelé van (pl. képernyő),
// akkor azt mondja meg, hogy jobbra van-e a pont
bool Segment::is_point_to_the_left(Vector p) const {
    // https://stackoverflow.com/questions/1560492/how-to-tell-whether-a-point-is-to-the-right-or-left-sid
    Vector ab = b - a;
    Vector ap = p - a;
    // az egyik különbségvektor normálása, majd a skalárszorzat előjele megmondja
    return ab.x * ap.y - ab.y * ap.x > 0;
}

// visszaadja, hogy a szakasz mely pontja van `p`-hez legközelebb
// a visszatérési pont mindig a szakaszon van, azaz mindig `a` és `b` között
Vector Segment::closest_point_to(Vector p) const {
    // https://stackoverflow.com/questions/3120357/get-closest-point-to-a-line
```

```
    Vector ab = b - a;
    Vector ap = p - a;
    double dot = ab * ap; // = |ab| * |ap| * cos bezártszög = |ap vetülete| * |ab|
    double ab_length_squared = a.distance_squared_to(b); // = |ab|²
    double lerp_weight = dot / ab_length_squared; // = |ap vetülete| / |ab|
    if (lerp_weight <= 0)
        return a;
    if (lerp_weight >= 1)
        return b;
    return a + ab * lerp_weight;
}
```

Ponthoz legközelebbi szakasz a szabályos sokszögben

```
// visszaadja, hogy a sokszög melyik oldala van az adott ponthoz legközelebb
// a visszaadott szakasz `b` pontja a sokszög középpontjából nézve szög szempontjából
// pozitívabb irányban van, mint a szakasz `a` pontja
// tehát a szakasz bal oldalán van a sokszög, amennyiben a +y felfelé van
Segment Polygon::closest_edge_to(Vector p) const {
    double angle_to_vertex = center.angle_to(vertex);
    double angle_to_point = center.angle_to(p);
    // két szomszédos csúcs a középpontból ekkora szög alatt látszik:
    double one_edge_angle = 2 * MATH_PI / vertex_count;
    // biztos ami biztos, hogy ne legyen negatív a szög, azaz a különbség 0 és 2PI között legyen
    while (angle_to_point < angle_to_vertex)
        angle_to_point += 2 * MATH_PI;
    // az adattagban levő csúcs és a kérdezett pont ekkora szög alatt látszanak a középpontból:
    double angle_difference = angle_to_point - angle_to_vertex;
    // ezt "lekvantálva" a one_edge_angle többszörösére, megkapjuk az eggyel korábbi csúcs szögét
    double prev_vertex_angle_diff = (int)(angle_difference / one_edge_angle) * one_edge_angle;
    // az eggyel korábbi csúcs megkapásához tehát a középpont körül
    // el kell forgatni az eredetileg megadott csúcsot (vertex)
    Vector prev_vertex = vertex;
    prev_vertex.rotate_around(center, prev_vertex_angle_diff);
    // az eggyel későbbi csúcshoz pedig még eggyel kell elforgatni
    Vector next_vertex = prev_vertex;
    next_vertex.rotate_around(center, one_edge_angle);
    return Segment(prev_vertex, next_vertex);
}
```

Sokszög része-e egy pont

```
bool Polygon::has_point(Vector p) const {
    // performance miatt:
    if (center.distance_squared_to(vertex) < center.distance_squared_to(p))
        return false;
    // megjegyzendő: a szakasznak csak akkor van ténylegesen a bal oldaláról szó,
    // ha jobbra van +x tengely és felfele a +y, ha a képernyőre rajzoljuk,
    // akkor lefelé van a +y, tehát olyan, mintha hátulról néznénk a képernyőt
    // fejjel lefelé, és csak akkor lesz a bal oldalon a pont
    return closest_edge_to(p).is_point_to_the_left(p);
}
```

Kör és sokszög metszik-e egymást

```
bool Polygon::intersects_with(const Circle& c) const {
    Vector center = c.get_center();
```

```
    if (has_point(center))
        return true;
    Segment closest_edge = closest_edge_to(center);
    return c.has_point(closest_edge.closest_point_to(center));
}
```

Képernyőfelbontás-szimuláció

```
void Screen::draw_shape(const Shape& shape) {
    unsigned start_x = 0, start_y = 0, max_width = width, max_height = height;
    // ha a szimulált képarány szélesebb, mint az igazi
    if (size.x / size.y > (double)width / height) {
        // ekkor a fekete csíkokat alulra és felülre kell tenni
        start_y = (height - width * size.y / size.x) / 2.0;
        max_height -= start_y;
    // ha az igazi képméret szélesebb, mint a szimulált
    } else {
        // ekkor a fekete csíkokat jobbra és balra kell tenni
        start_x = (width - height * size.x / size.y) / 2.0;
        max_width -= start_x;
    }
    // végigmegyünk azokon az igazi, képernyőn levő képpontokon, ahova tényleg rajzolni szeretnénk
    for (unsigned x = start_x; x < max_width; ++x) {
        // átfordítjuk a szimulált x koordinátára
        double x_coord = size.x * (0.5 /*for rounding*/ + x - start_x) / (max_width - start_x);
        for (unsigned y = start_y; y < max_height; ++y) {
            // és a szimulált y koordinátára
            double y_coord = size.y * (0.5 /*for rounding*/ + y - start_y) / (max_height - start_y);
            // ha a szimulált koordináta a megkapott alakzaton belül van,
            // akkor a valós! koordináta helyére beállítjuk a pixelt
            if (shape.has_point(Vector(x_coord, y_coord)))
                idx(x, y) = true;
        }
    }
}
```

Módosítások a 2. verzióhoz képest

Letörlésre kerültek a dinamikus tömb indexelő operátorai, mivel nem volt rájuk szükség. Az adatok iterátorokkal érhetők el.

A karakterkódolás-függő dobozrajzoló karakterek megszerzéséért felelős `getblock` függvény átkerült a `Console`-ból a `screen.cpp` fájlba, mivel nem függött eléggé össze a platform (Linux vs Windows) és a karakterkódolás (IBM-852 vs UTF8), ugyanis a tesztprogram Windowson is UTF8-at vár. Amúgy is a használat a `Screen` osztályban történt egyedül, így oda jobban illik.

A `draw_vector` metódus az előrejelzésnek megfelelően le lett törölve.

Kész program

Osztályok és algoritmusok áttekintése

Lásd: Terv.

Fordítási opciók

A fordítás során az alábbi makrók definiálása a következőket jelenti:

- MEMTRACE: bekapcsolja a memóriaszivárgás-ellenőrzőt
- CMDEXE_ENCODING: UTF8 helyett IBM-852 kódolással rajzolja ki a dobozokat, hogy Windowsos parancssoron működjön (a teszt így nem fog jól lefutni!)
- CPORTA: bekapcsolja a tesztek fordítását (nem MAIN_TEST, mert ez lesz a portálon definiálva)
- MAIN_ASSIGNMENT: bekapcsolja a feladat által kért főprogram futtatását
- MAIN_GAME: bekapcsolja a játék főprogram, illetve a játékért felelős többletkód fordítását

Az utóbbi 3 felhasználói szempontból egymást kizárja, de egyszerre bekapcsolás esetén képesek ebben a sorrendben mind lefutni.

Fordítás

Fordításhoz használható a `compile.sh` (Linuxra) illetve a `windows_compile.sh` (Windowsra) Linux rendszer alatt. Például a játék főprogram fordítása memtrace-szel Linuxra: `./compile.sh -DMAIN_GAME -DMEMTRACE`.

Felhasználói dokumentáció

Feladat főprogram

A feladat által kért főprogram használata (ha a fordításkor a MAIN_ASSIGNMENT makró definiálva volt):

A program a bemenetről koordinátapárokat vesz be, és a kimenetre kiírja, hogy a beolvasott fájlból (snake_level.txt) mely alakzatok tartalmazzák a megadott pontot. A fájlból beolvasáskor eldobja az egységkörrel érintkező alakzatokat.

Játék főprogram

A játék főprogram használata (ha a fordításkor a MAIN_GAME makró definiálva volt):

A 3 játék (Flappy Bird, Snake, Asteroids) közül véletlenszerűen választ minden alkalommal, és minden játék addig tart, amíg a játékos meghal, vagy 20s letelik.

Ha az idő letelt, akkor új játék indul. Meghaláskor a játszott játékok számát kiírja.

A kilépés (q gomb) meghalásnak számít.

A játékok egyszerűek, és sok minden közös bennük:

- adott ideig kell túlélni (20 másodperc)
- ennyi idő után egy másik játék jön, véletlen, hogy mi
- az egyetlen score az egyhuzamban játszott játékok száma, ezt a program a játék végén megjeleníti, de nem menti el
- az irányítás nyilakkal (fel-le-balra-jobbra), vagy wasd-dal történik, `q` karakterrel pedig kilép a játékos
- a játékállás nem menthető, villámjátékokról van szó

Flappy Bird:

- Bármilyen bemenetre ugrik egyet felfelé a játékos / madár.
- A madár sem a tüskékhez, sem a plafonhoz / padlóhoz nem érhet hozzá.

Snake:

- A kígyó nem érhet hozzá sem a falakhoz, sem az akadályokhoz, sem a farkához.
- 4 irányba lehet fordulni, de mindig csak 90°-ot.

- A kígyó hossza a játék során nem változik, és bigyók sincsenek, amiket össze kellene szedni.

Asteroids:

- A játékos és az aszteroidák egyenes vonalú egyenletes mozgással mozognak.
- A játékos nem érhet hozzá az aszteroidákhoz.
- Az aszteroidák a játéktér szélén idéződnek a játék során.
- Ami kimegy az egyik oldalon, az a másik oldalon megjelenik (játékos és aszteroida is).
- Az aszteroidákat nem lehet megsemmisíteni.

MinGW bug

Ha a ShapeParser teszteknél az eof()-fal van baja, Windowson.

Valamilyen furcsa viselkedést találtam a MinGW verziómban (gcc version 9.3-win32 20200320 (GCC)), szerencsére kiderült, hogy a thread dolgokkal volt a gond. A bug a következő volt:

```
#include <fstream>
#include <iostream>

using std::cout;
using std::endl;

void f(std::istream& ifs) {
    int i;
    ifs >> i;
    cout << "fben: " << ifs.good() << endl;
}

int main() {
    // pl. a fájl ugyanaz, mint ez a cpp fájl, a lényeg, hogy ne számmal kezdődjön
    std::ifstream ifstr("mingw_wth.txt");
    cout << "elotte: " << ifstr.good() << endl;
    f(ifstr);
    cout << "utana: " << ifstr.good() << endl;
}
```

Ekkor a következő történik a fordításkor és futtatáskor:

```
$ g++ mingw_wth.cpp
$ ./a.out
elotte: 1
fben: 0
utana: 0

$ x86_64-w64-mingw32-g++ mingw_wth.cpp
$ wine a.exe
elotte: 1
fben: 0
utana: 1
```

Ugyanígy igazi Windowson (7) futtatva a Linuxon fordított a.exe-t is ugyanezt írja ki (attól függetlenül, hogy a szövegfájl ott van-e), tehát nem a Wine-nal (Windows alrendszer Linuxon) van a baj.

A rendszeremen a `x86_64-w64-mingw32-g++` igazából egy link a `x86_64-w64-mingw32-g++-win32`-re, ami valamilyen más thread modellt használ, mint a `x86_64-w64-mingw32-g++-posix`. Az utóbbi használata megoldotta a problémát.

Doxygen által generált dokumentáció

Hozzáfűzve ide, a pdf fájl végére, mivel csak egy fájlt lehet beadni.

Síkidomok

Készítette Doxygen 1.8.17

1. fejezet

Névtérmutató

1.1. Névtérlista

Az összes névtér listája rövid leírásokkal:

2. fejezet

Hierarchikus mutató

2.1. Osztályhierarchia

Majdnem (de nem teljesen) betűrendbe szedett leszármazási lista:

3. fejezet

Osztálymutató

3.1. Osztálylista

Az összes osztály, struktúra, unió és interfész listája rövid leírásokkal:

4. fejezet

Fájlmutató

4.1. Fájllista

Az összes fájl listája rövid leírásokkal:

5. fejezet

Névterek dokumentációja

5.1. anonymous_namespace{console.cpp} névtér-referencia

5.1.1. Részletes leírás

Noname névtér. Csak ebből a fájlból érhető el

5.2. anonymous_namespace{game_asteroids.cpp} névtér-referencia

Függvények

- double randd (double range)

5.2.1. Függvények dokumentációja

5.2.1.1. randd()

```
double anonymous_namespace{game_asteroids.cpp}::randd (
            double range )
```

5.3. anonymous_namespace{main_assignment.cpp} névtér-referencia

Függvények

- bool outside_of_unit_circle (const Shape &s)

5.3.1. Függvények dokumentációja

5.3.1.1. outside_of_unit_circle()

```
bool anonymous_namespace{main_assignment.cpp}::outside_of_unit_circle (
            const Shape & s )
```

5.4. anonymous_namespace{screen.cpp} névtér-referencia

Enumerációk

- enum Block { BLOCK_EMPTY, BLOCK_DOWN, BLOCK_UP, BLOCK_FULL }

Függvények

- const char * getblock (Block b)

  ad egy dobozt: szóköz, alsó, felső, vagy teljes

5.4.1. Enumerációk dokumentációja

5.4.1.1. Block

```
enum anonymous_namespace{screen.cpp}::Block
```

Enumeráció-értékek

BLOCK_EMPTY	
BLOCK_DOWN	
BLOCK_UP	
BLOCK_FULL	

5.4.2. Függvények dokumentációja

5.4.2.1. getblock()

```
const char* anonymous_namespace{screen.cpp}::getblock (
            Block b )
```

ad egy dobozt: szóköz, alsó, felső, vagy teljes

5.5. gtest_lite névtér-referencia

gtest_lite: a keretrendszer függvényinek és objektumainak névtere

Osztályok

- class ostreamRedir
- struct Test

Függvények

- template<typename T1 , typename T2 >
  std::ostream & EXPECT_ (T1 exp, T2 act, bool(*pred)(T1, T1), const char *file, int line, const char *expr, const char *lhs="elvart", const char *rhs="aktual")

  általános sablon a várt értékhez.
- template<typename T1 , typename T2 >
  std::ostream & EXPECT_ (T1 *exp, T2 *act, bool(*pred)(T1 *, T1 *), const char *file, int line, const char *expr, const char *lhs="elvart", const char *rhs="aktual")

  pointerre specializált sablon a várt értékhez.
- std::ostream & EXPECTSTR (const char *exp, const char *act, bool(*pred)(const char *, const char *), const char *file, int line, const char *expr, const char *lhs="elvart", const char *rhs="aktual")
- template<typename T >
  bool eq (T a, T b)
- bool eqstr (const char *a, const char *b)
- bool eqstrcase (const char *a, const char *b)
- template<typename T >
  bool ne (T a, T b)
- bool nestr (const char *a, const char *b)
- template<typename T >
  bool le (T a, T b)
- template<typename T >
  bool lt (T a, T b)
- template<typename T >
  bool ge (T a, T b)
- template<typename T >
  bool gt (T a, T b)
- template<typename T >
  bool almostEQ (T a, T b)

Változók

- static Test & test = Test::getTest()

5.5.1. Részletes leírás

gtest_lite: a keretrendszer függvényinek és objektumainak névtere

5.5.2. Függvények dokumentációja

5.5.2.1. almostEQ()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::almostEQ (
            T a,
            T b )
```

Segédsablon valós számok összehasonlításához Nem bombabiztos, de nekünk most jó lesz Elméleti hátér: http://www.cygnus-software.com/papers/comparingfloats/comparingfloats.htm

5.5.2.2. eq()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::eq (
            T a,
            T b )
```

segéd sablonok a relációkhoz. azért nem STL (algorithm), mert csak a függvény lehet, hogy menjen a deduckció

5.5.2.3. eqstr()

```
bool gtest_lite::eqstr (
            const char * a,
            const char * b )  [inline]
```

5.5.2.4. eqstrcase()

```
bool gtest_lite::eqstrcase (
            const char * a,
            const char * b )  [inline]
```

5.5.2.5. EXPECT_() [1/2]

```
template<typename T1 , typename T2 >
std::ostream& gtest_lite::EXPECT_ (
            T1 * exp,
            T2 * act,
            bool(*)(T1 *, T1 *) pred,
            const char * file,
            int line,
            const char * expr,
            const char * lhs = "elvart",
            const char * rhs = "aktual" )
```

pointerre specializált sablon a várt értékhez.

5.5.2.6. EXPECT_() [2/2]

```
template<typename T1 , typename T2 >
std::ostream& gtest_lite::EXPECT_ (
            T1 exp,
            T2 act,
            bool(*)(T1, T1) pred,
            const char * file,
            int line,
            const char * expr,
            const char * lhs = "elvart",
            const char * rhs = "aktual" )
```

általános sablon a várt értékhez.

5.5.2.7. EXPECTSTR()

```
std::ostream& gtest_lite::EXPECTSTR (
            const char * exp,
            const char * act,
            bool(*)(const char *, const char *) pred,
            const char * file,
            int line,
            const char * expr,
            const char * lhs = "elvart",
            const char * rhs = "aktual" )  [inline]
```

stringek összehasonlításához. azért nem spec. mert a sima EQ-ra másként kell működnie.

5.5.2.8. ge()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::ge (
            T a,
            T b )
```

5.5.2.9. gt()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::gt (
            T a,
            T b )
```

5.5.2.10. le()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::le (
            T a,
            T b )
```

5.5.2.11. lt()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::lt (
            T a,
            T b )
```

5.5.2.12. ne()

```
template<typename T >
bool gtest_lite::ne (
            T a,
            T b )
```

5.5.2.13. nestr()

```
bool gtest_lite::nestr (
            const char * a,
            const char * b )  [inline]
```

5.5.3. Változók dokumentációja

5.5.3.1. test

```
Test& gtest_lite::test = Test::getTest()  [static]
```

A statikus referencia minden fordítási egységben keletkezik, de mindegyik egyetlen példányra fog hivatkozni a singleton minta miatt

6. fejezet

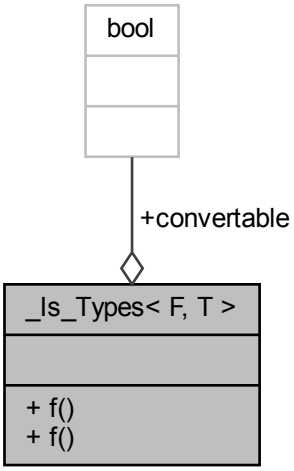
Osztályok dokumentációja

6.1. _Is_Types< F, T > struktúrasablon-referencia

Segédsablon típuskonverzió futás közbeni ellenőrzésére.

```
#include <gtest_lite.h>
```

Az _Is_Types< F, T > osztály együttműködési diagramja:



Statikus publikus tagfüggvények

- template<typename D >
  static char(& f (D))[1]
- template<typename D >
  static char(& f (...))[2]

Statikus publikus attribútumok

- static const bool convertable = sizeof(f<T>(F())) == 1

6.1.1. Részletes leírás

template<typename F, typename T>
struct _Is_Types< F, T >

Segédsablon típuskonverzió futás közbeni ellenőrzésere.

6.1.2. Tagfüggvények dokumentációja

6.1.2.1. f() [1/2]

```
template<typename F , typename T >
template<typename D >
static char(& _Is_Types< F, T >::f (
              ...  ))[2]  [static]
```

6.1.2.2. f() [2/2]

```
template<typename F , typename T >
template<typename D >
static char(& _Is_Types< F, T >::f (
             D  ))[1]  [static]
```

6.1.3. Adattagok dokumentációja

6.1.3.1. convertable

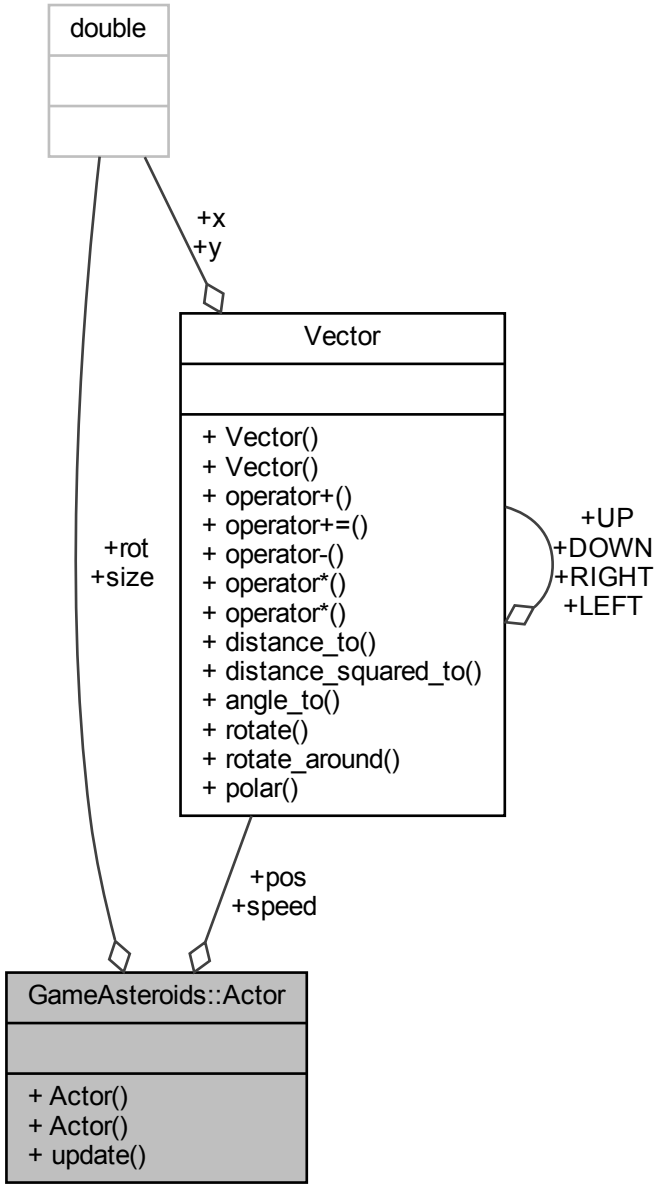
```
template<typename F , typename T >
const bool _Is_Types< F, T >::convertable = sizeof(f<T>(F())) == 1  [static]
```

Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájl alapján készült:

- gtest_lite.h

6.2. GameAsteroids::Actor struktúrareferencia

A GameAsteroids::Actor osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Actor ()

  inicializáció memóriaszeméttel, a DynArray-hoz kell, ahol az elemek úgyis érvénytelenek
- Actor (Vector p, Vector s, double sz)
- void update (double delta)

Publikus attribútumok

- Vector pos
- Vector speed
- double size
- double rot

6.2.1. Részletes leírás

itt az enkapszuláció nagyobb szinten történik: a GameAsteroids szintjén, ezért nem figyel az Actor magára (publikus tagváltozók, kevés tagfüggvény) inkább nem duzzasztom fel a kódot get_rot(), set_rot(), stb. boilerplate-tel, minél kevesebb kód, annál kevesebb hibalehetőség hasonlóan felduzzasztaná a kódot egy-egy játékos, illetve aszteroida alosztály létrehozása, és a több, bonyolultabb kód miatt még kevésbé is tudnám érteni, nehezebb lenne követni a (részben virtuális) függvényhívások tömkelegét, pl a kirajzoláshoz vagy a hozzá tartozó Shape lekérdezéséhez, amikor egyszerűbben meg lehet oldani ezek nélkül

6.2.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.2.2.1. Actor() [1/2]

```
GameAsteroids::Actor::Actor ( )  [inline]
```

inicializáció memóriaszeméttel, a DynArray-hoz kell, ahol az elemek úgyis érvénytelenek

6.2.2.2. Actor() [2/2]

```
GameAsteroids::Actor::Actor (
            Vector p,
            Vector s,
            double sz )  [inline]
```

6.2.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.2.3.1. update()

```
void GameAsteroids::Actor::update (
            double delta )
```

6.2.4. Adattagok dokumentációja

6.2.4.1. pos

```
Vector GameAsteroids::Actor::pos
```

6.2.4.2. rot

```
double GameAsteroids::Actor::rot
```

6.2.4.3. size

```
double GameAsteroids::Actor::size
```

6.2.4.4. speed

```
Vector GameAsteroids::Actor::speed
```

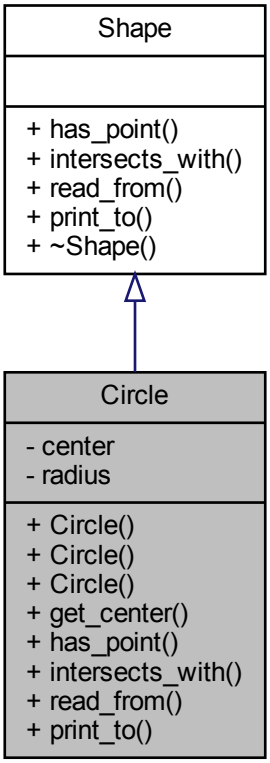
Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájlok alapján készült:

- game_asteroids.h
- game_asteroids.cpp

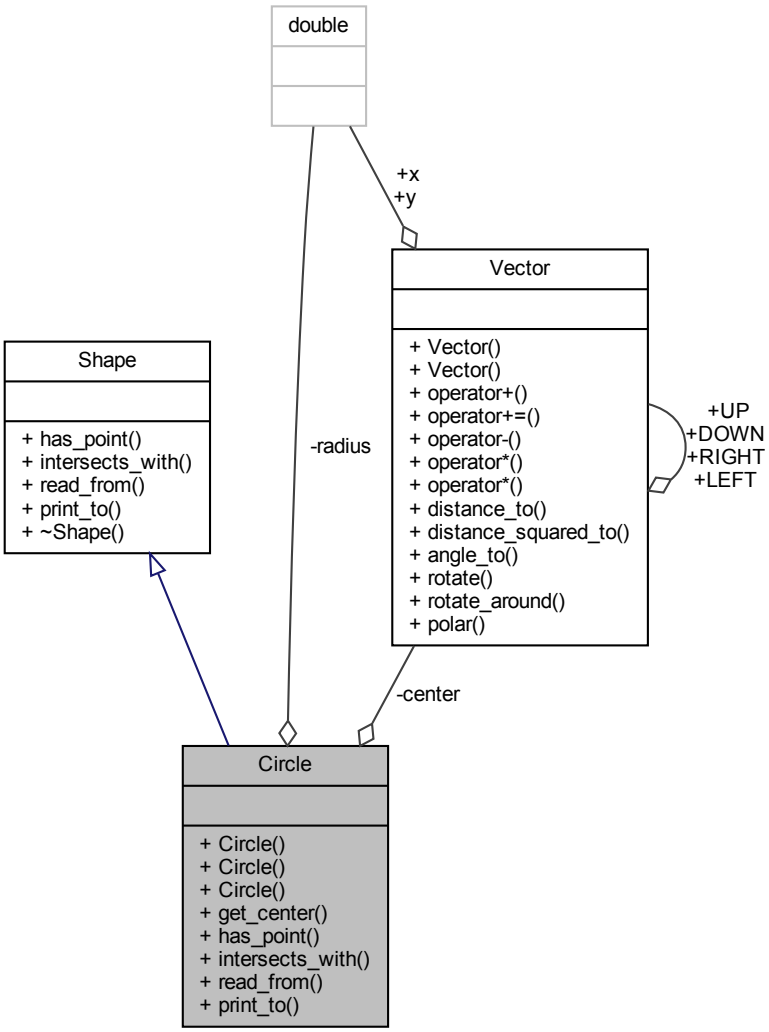
6.3. Circle osztályreferencia

`#include <shape_circle.h>`

A Circle osztály származási diagramja:



A Circle osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Circle ()

  Default konstruktor csak az adatfolyamból beolvasás céljára, amúgy memóriaszeméttel inicializál.
- Circle (Vector center, Vector arc_point)
- Circle (Vector center, double radius)
- Vector get_center () const
- bool has_point (Vector p) const

  Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.
- bool intersects_with (const Circle &c) const

  Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).
- void read_from (std::istream &is)

  Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.
- void print_to (std::ostream &os) const

  Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)

Privát attribútumok

- Vector center
- double radius

6.3.1. Részletes leírás

A kör alakzatot megvalósító osztály.

6.3.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.3.2.1. Circle() [1/3]

```
Circle::Circle ( )  [inline]
```

Default konstruktor csak az adatfolyamból beolvasás céljára, amúgy memóriaszeméttel inicializál.

6.3.2.2. Circle() [2/3]

```
Circle::Circle (
            Vector center,
            Vector arc_point )  [inline]
```

6.3.2.3. Circle() [3/3]

```
Circle::Circle (
            Vector center,
            double radius )  [inline]
```

6.3.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.3.3.1. get_center()

```
Vector Circle::get_center ( ) const  [inline]
```

6.3.3.2. has_point()

```
bool Circle::has_point (
            Vector p ) const  [inline], [virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.3.3.3. intersects_with()

```
bool Circle::intersects_with (
            const Circle & c ) const  [inline], [virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.3.3.4. print_to()

```
void Circle::print_to (
            std::ostream & os ) const  [inline], [virtual]
```

Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.3.3.5. read_from()

```
void Circle::read_from (
            std::istream & is )  [inline], [virtual]
```

Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.3.4. Adattagok dokumentációja

6.3.4.1. center

```
Vector Circle::center  [private]
```

6.3.4.2. radius

```
double Circle::radius  [private]
```

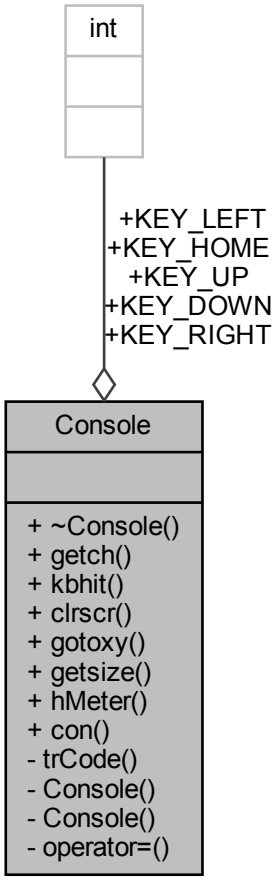
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- shape_circle.h

6.4. Console osztályreferencia

```
#include <console.h>
```

A Console osztály együttműködési diagramja:



Osztályok

- struct keyCodes

  Segédtípus a kódváltáshoz.

Publikus tagfüggvények

- ~Console ()

  Destruktor.
- int getch ()
- bool kbhit ()
- void clrscr ()

  Képernyő törlés.
- void gotoxy (int x, int y)
- void getsize (int &x, int &y)

  Maximum képernyő méret lekérdezés.
- void hMeter (double value, double max, int width=70, const char *txt=0, int y=0, int x=0)

Statikus publikus tagfüggvények

- static Console & con ()

  példányosítás

Statikus publikus attribútumok

- static const int KEY_DOWN = 0x102
- static const int KEY_UP = 0x103
- static const int KEY_LEFT = 0x104
- static const int KEY_RIGHT = 0x105
- static const int KEY_HOME = 0x106

Privát tagfüggvények

- int trCode (int code, keyCodes *kt)
- Console ()

  csak belülről érhető el
- Console (const Console &)

  nem engedélyezzük
- Console & operator= (const Console &)

  ezt sem

6.4.1. Részletes leírás

Console ablak kezelését támogató osztály. Singleton minta szerint valósítjuk meg: csak egyetlen példányban létezik. Egy statikus objektummal a singleton minta nem teljesíthető, mert nem lehet kontrollálni az objektum élettartamát. (Később tanulnak róla) A bemutatott megoldásban is csak a keletkezést lehet befolyásolni, a megszűnést nem (de ez már megfelel a mintának).

6.4.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.4.2.1. Console() [1/2]

```
Console::Console ( )  [private]
```

csak belülről érhető el

UNIX/Linux alatt át ki kell kapcsolni az echo-t és a kanonikus módot.

6.4.2.2. Console() [2/2]

```
Console::Console (
            const Console &  )  [private]
```

nem engedélyezzük

6.4.2.3. ~Console()

```
Console::~Console ( )
```

Destruktor.

Elmentett működési módok visszaállítása.

6.4.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.4.3.1. clrscr()

```
void Console::clrscr ( )
```

Képernyő törlés.

6.4.3.2. con()

```
static Console& Console::con ( )  [inline], [static]
```

példányosítás

a függvény első futásakor fut el a konstruktora

6.4.3.3. getch()

```
int Console::getch ( )
```

Egy karakter olvasása echo nélkül Ncurses-szerű inputot ad.

Visszatérési érték

olvasott karakter kódja a speciális billentyűk 256 fölé kerülnek

segédmakró

6.4.3.4. getsize()

```
void Console::getsize (
            int & x,
            int & y )
```

Maximum képernyő méret lekérdezés.

Maximum képernyő méret lekérdezés Hiba esetén (legalábbis Windowson) nem módosítja x és y tartalmát!

6.4.3.5. gotoxy()

```
void Console::gotoxy (
            int x,
            int y )
```

Pozicionálás a képernyőn (1,1) a kezdő pozíció a bal felső sarok

Paraméterek

x	- vízszintes pozíció (1..80)
y	- függőleges pozíció (1..24?)

6.4.3.6. hMeter()

```
void Console::hMeter (
            double value,
            double max,
            int width = 70,
            const char * txt = 0,
            int y = 0,
            int x = 0 )
```

Valós érték nagyságának megjelenítése egy vízszintes vonallal

Paraméterek

value	- érték
max	- érték maximuma
width	- megjelenítés szélessége
txt	- vonal előtt kiírandó szöveg. Tartalmazhat printf formátumstringet a value-ra
y	- vonal függőleges kezdő pozíciója
x	- vonal vízszintes kezdő pozíciója

milyan hosszú lesz?

annyit foglalunk és beleírjuk

kiírtuk, nem kell már a buffer

ennyivel csökken a szélesség

két szöglet miatt

kirajzoljuk a vonalat

6.4.3.7. kbhit()

```
bool Console::kbhit ( )
```

Visszatérési érték

hogy vár-e a bemeneten karakter lekezelésre, a billentyűzet meg lett-e nyomva

hogy vár-e a bemeneten karakter lekezelésre

6.4.3.8. operator=()

```
Console& Console::operator= (
            const Console &  )  [private]
```

ezt sem

6.4.3.9. trCode()

```
int Console::trCode (
            int code,
            keyCodes * kt )  [inline], [private]
```

Segédfüggvény a kódváltáshoz.

Paraméterek

code	- bejövő kód
kt	- kod-újkód párok tömbje

Visszatérési érték

ujkód, ha sikerült a váltás egyébként 0

6.4.4. Adattagok dokumentációja

6.4.4.1. KEY_DOWN

```
const int Console::KEY_DOWN = 0x102  [static]
```

6.4.4.2. KEY_HOME

```
const int Console::KEY_HOME = 0x106  [static]
```

6.4.4.3. KEY_LEFT

```
const int Console::KEY_LEFT = 0x104  [static]
```

6.4.4.4. KEY_RIGHT

```
const int Console::KEY_RIGHT = 0x105  [static]
```

6.4.4.5. KEY_UP

```
const int Console::KEY_UP = 0x103  [static]
```

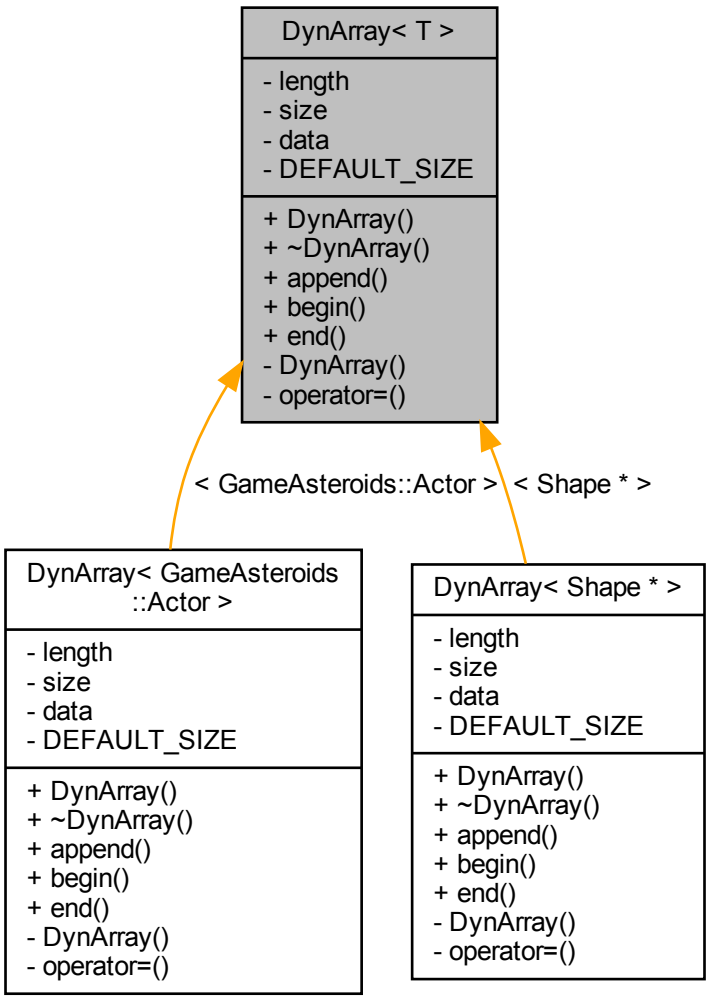
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- console.h
- console.cpp

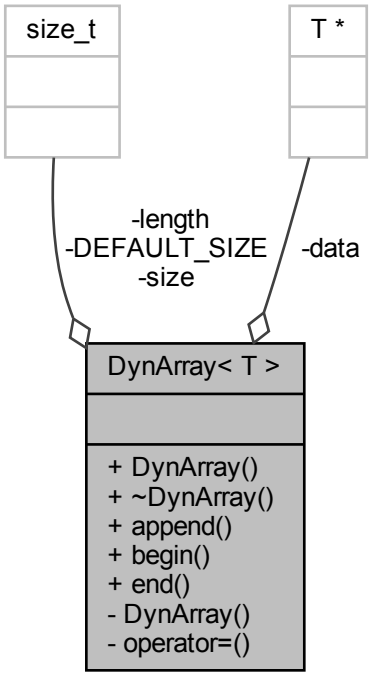
6.5. DynArray< T > osztálysablon-referencia

`#include <dynarray.hpp>`

A DynArray< T > osztály származási diagramja:



A DynArray< T > osztály együttműködési diagramja:



Osztályok

- class Iterator

Publikus tagfüggvények

- DynArray ()
- ~DynArray ()
- void append (T appendee)

  Hozzáfűzi az elemet a tömb végéhez. Ha túl kicsi, akkor megnyújtja.
- Iterator begin ()
- Iterator end ()

Privát tagfüggvények

- DynArray (const DynArray &other)
- DynArray & operator= (const DynArray &other)

Privát attribútumok

- size_t length

  number of valid elements
- size_t size

  size of data (there may be invalid elements at the end)
- T ∗ data

Statikus privát attribútumok

- constexpr static size_t DEFAULT_SIZE = 4

6.5.1. Részletes leírás

template<typename T>
class DynArray< T >

Sablonos dinamikus tömb megvalósítása.

Az elemek csak iterátorral érhetők el, és hozzáfűzni lehet csak, törölni nem. Ha pointer típust tárol dinamikus memóriára, akkor a használó feladata a felszabadítás. Mindig duplázza a tömb hosszát, ha elfogynak a helyek.

6.5.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.5.2.1. DynArray() [1/2]

```
template<typename T >
DynArray< T >::DynArray (
            const DynArray< T > & other )  [private]
```

6.5.2.2. DynArray() [2/2]

```
template<typename T >
DynArray< T >::DynArray ( )  [inline]
```

6.5.2.3. ∼DynArray()

```
template<typename T >
DynArray< T >::~DynArray ( )  [inline]
```

6.5.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.5.3.1. append()

```
template<typename T >
void DynArray< T >::append (
            T appendee )  [inline]
```

Hozzáfűzi az elemet a tömb végéhez. Ha túl kicsi, akkor megnyújtja.

6.5.3.2. begin()

```
template<typename T >
Iterator DynArray< T >::begin ( )  [inline]
```

6.5.3.3. end()

```
template<typename T >
Iterator DynArray< T >::end ( )  [inline]
```

6.5.3.4. operator=()

```
template<typename T >
DynArray& DynArray< T >::operator= (
            const DynArray< T > & other )  [private]
```

6.5.4. Adattagok dokumentációja

6.5.4.1. data

```
template<typename T >
T* DynArray< T >::data  [private]
```

6.5.4.2. DEFAULT_SIZE

```
template<typename T >
constexpr static size_t DynArray< T >::DEFAULT_SIZE = 4  [static], [constexpr], [private]
```

6.5.4.3. length

```
template<typename T >
size_t DynArray< T >::length  [private]
```

number of valid elements

6.5.4.4. size

```
template<typename T >
size_t DynArray< T >::size  [private]
```

size of data (there may be invalid elements at the end)

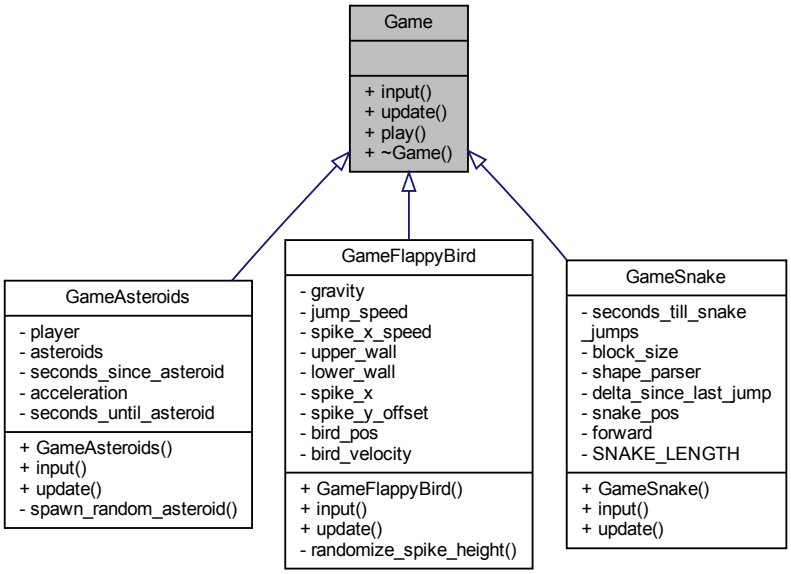
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- dynarray.hpp

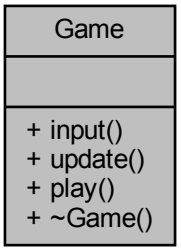
6.6. Game osztályreferencia

```
#include <game.h>
```

A Game osztály származási diagramja:



A Game osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- virtual void input (int code)=0
- virtual bool update (double delta, Screen &screen)=0
- bool play (Console &con, Screen &screen, double timeout)

  Minden játék főciklusa, általánosítva.
- virtual ∼Game ()

6.6.1. Részletes leírás

Absztrakt játék alaposztály, a közösen kezelhetőség céljából.

Meghívódik az update függvénye, ha frissíteni lehet a képet, és az input függvénye, ha bemenet érkezett. Ezeket kell felülírni, a play-t nem.

6.6.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.6.2.1. ∼Game()

```
virtual Game::∼Game ( )  [inline], [virtual]
```

6.6.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.6.3.1. input()

```
virtual void Game::input (
            int code )  [pure virtual]
```

Megvalósítják a következők: GameAsteroids, GameSnake és GameFlappyBird.

6.6.3.2. play()

```
bool Game::play (
            Console & con,
            Screen & screen,
            double timeout )
```

Minden játék főciklusa, általánosítva.

Visszatérési érték

igaz, ha az idő lejárt, hamis, ha a játékos meghalt, vagy kilépett

6.6.3.3. update()

```
virtual bool Game::update (
            double delta,
            Screen & screen )  [pure virtual]
```

Paraméterek

delta	az eltelt idő, másodpercben
screen	amire rajzolni kell

Visszatérési érték

hogy vége van-e a játéknak az update miatt

Megvalósítják a következők: GameAsteroids, GameSnake és GameFlappyBird.

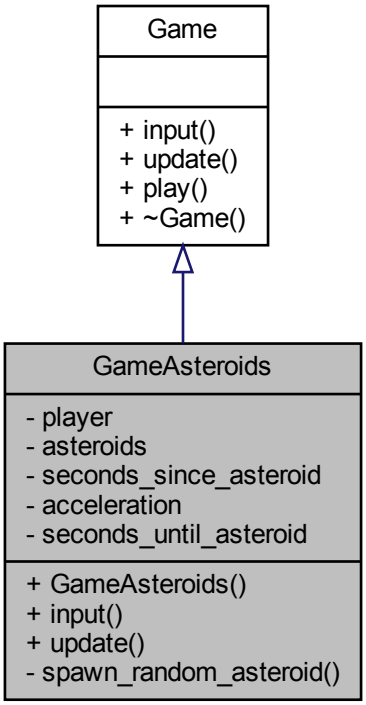
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- game.h
- game.cpp

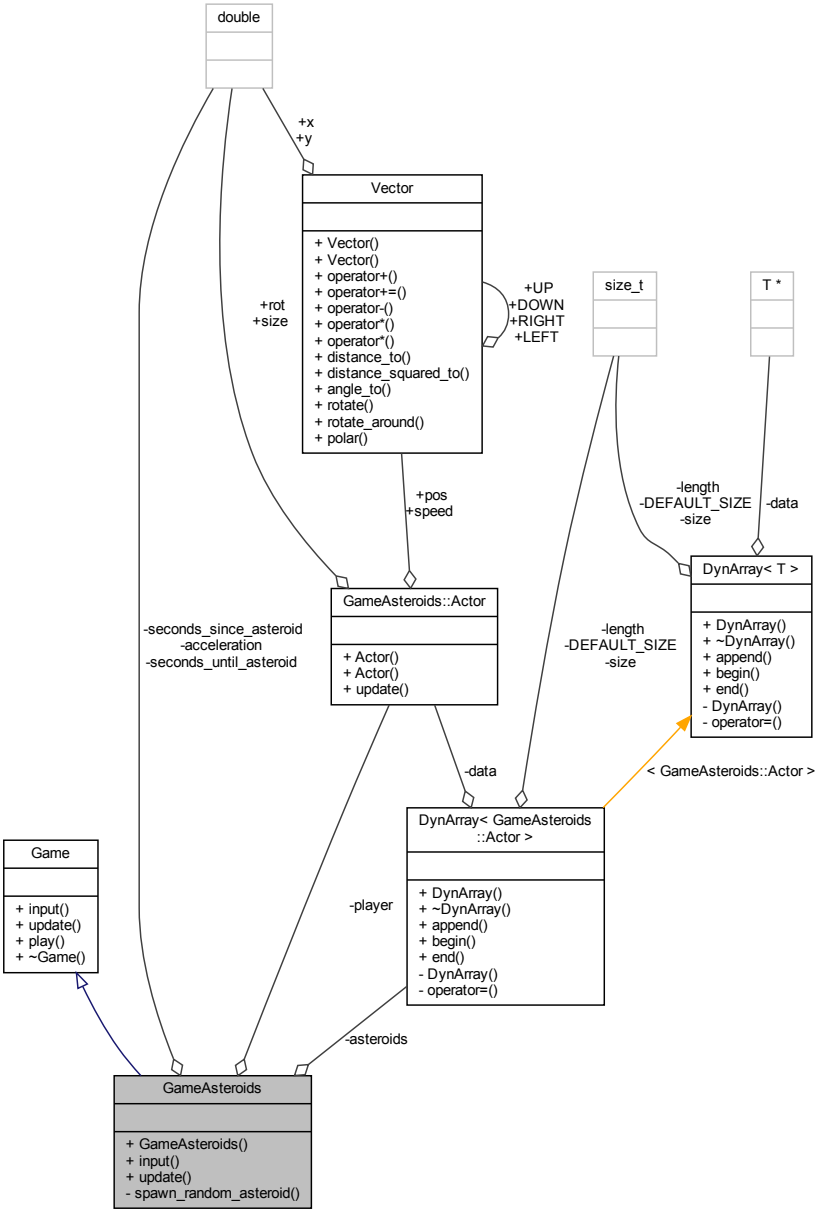
6.7. GameAsteroids osztályreferencia

`#include <game_asteroids.h>`

A GameAsteroids osztály származási diagramja:



A GameAsteroids osztály együttműködési diagramja:



Osztályok

- struct Actor

Publikus tagfüggvények

- GameAsteroids ()
- void input (int code)
- bool update (double delta, Screen &screen)

Privát tagfüggvények

- void spawn_random_asteroid ()

  mindig a pálya szélén idéz

Privát attribútumok

- Actor player
- DynArray< Actor > asteroids
- double seconds_since_asteroid

Statikus privát attribútumok

- constexpr static double acceleration = 4
- constexpr static double seconds_until_asteroid = 4.0

6.7.1. Részletes leírás

Aszteriodák játék minimális változata.

A játékosnak adott ideig kell túlélnie úgy, hogy egyenes vonalú egyenletes mozgással menő, egyre több aszteroidát kell elkerülnie. Lövés nincs, és bizonyos mennyiségű aszteroidával kezdődik a játék. Az új aszteroidák a pálya szélén keletkeznek. Ami kimegy az egyik oldalon, az megjelenik a másikon.

6.7.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.7.2.1. GameAsteroids()

```
GameAsteroids::GameAsteroids ( )
```

6.7.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.7.3.1. input()

```
void GameAsteroids::input (
            int code )  [virtual]
```

Megvalósítja a következőket: Game.

6.7.3.2. spawn_random_asteroid()

```
void GameAsteroids::spawn_random_asteroid ( )  [private]
```

mindig a pálya szélén idéz

6.7.3.3. update()

```
bool GameAsteroids::update (
            double delta,
            Screen & screen )  [virtual]
```

Paraméterek

delta	az eltelt idő, másodpercben
screen	amire rajzolni kell

Visszatérési érték

hogy vége van-e a játéknak az update miatt

Megvalósítja a következőket: Game.

6.7.4. Adattagok dokumentációja

6.7.4.1. acceleration

```
constexpr static double GameAsteroids::acceleration = 4  [static], [constexpr], [private]
```

6.7.4.2. asteroids

```
DynArray<Actor> GameAsteroids::asteroids  [private]
```

6.7.4.3. player

```
Actor GameAsteroids::player  [private]
```

6.7.4.4. seconds_since_asteroid

```
double GameAsteroids::seconds_since_asteroid  [private]
```

6.7.4.5. seconds_until_asteroid

```
constexpr static double GameAsteroids::seconds_until_asteroid = 4.0  [static], [constexpr],
[private]
```

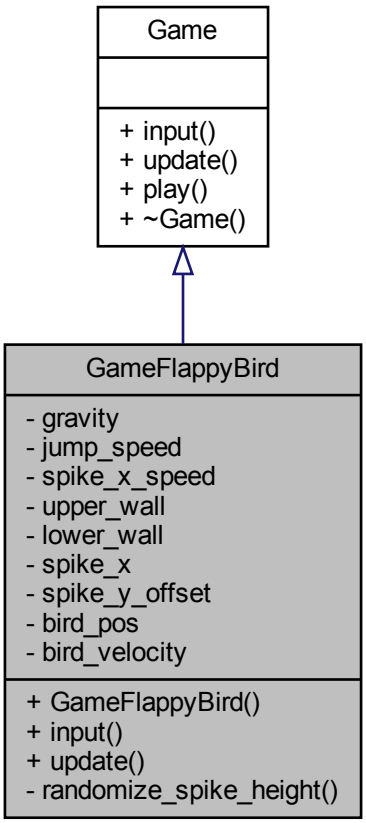
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- game_asteroids.h
- game_asteroids.cpp

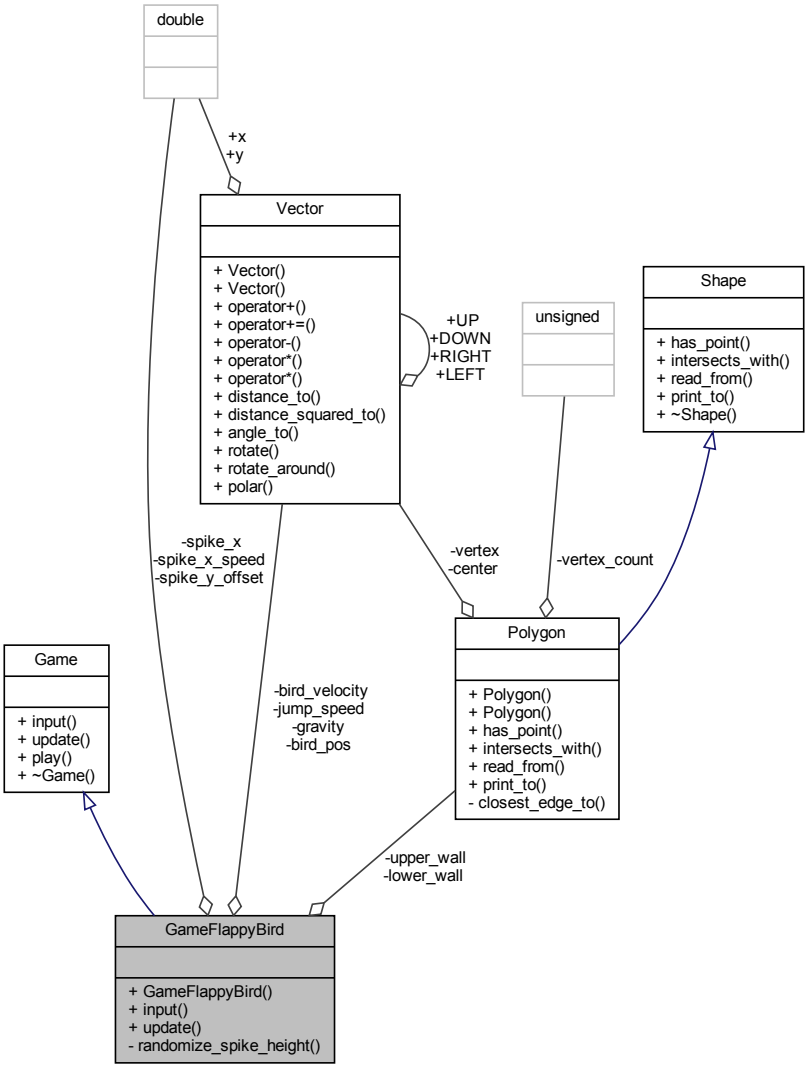
6.8. GameFlappyBird osztályreferencia

`#include <game_flappy_bird.h>`

A GameFlappyBird osztály származási diagramja:



A GameFlappyBird osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- GameFlappyBird ()
- void input (int code)
- bool update (double delta, Screen &screen)

Privát tagfüggvények

- void randomize_spike_height ()

Privát attribútumok

- const Vector gravity = Vector(0, 40)
- const Vector jump_speed = Vector(0, -32)
- const double spike_x_speed = -45
- const Polygon upper_wall = Polygon(Vector(Screen::size.x / 2, Screen::size.y∗0.01 - Screen::size.x / 2), Vector(0, Screen::size.y∗0.01), 4)
- const Polygon lower_wall = Polygon(Vector(Screen::size.x / 2, Screen::size.y∗0.99 + Screen::size.x / 2), Vector(0, Screen::size.y∗0.99), 4)
- double spike_x
- double spike_y_offset
- Vector bird_pos
- Vector bird_velocity

6.8.1. Részletes leírás

Minimális Flappy Bird implementáció.

A játékos nem érhet hozzá a plafonhoz, sem a padlóhoz, sem a tüskékhez. Egyszerre mindig két tüske van a képernyőn, egy fent, egy lent, ezek egyenletesen mozognak jobbról balra. A lyuk magassága valamennyire véletlenszerű, de a mérete állandó.

6.8.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.8.2.1. GameFlappyBird()

```
GameFlappyBird::GameFlappyBird ( )
```

6.8.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.8.3.1. input()

```
void GameFlappyBird::input (
            int code )  [virtual]
```

Megvalósítja a következőket: Game.

6.8.3.2. randomize_spike_height()

```
void GameFlappyBird::randomize_spike_height ( )  [private]
```

6.8.3.3. update()

```
bool GameFlappyBird::update (
            double delta,
            Screen & screen )  [virtual]
```

Paraméterek

delta	az eltelt idő, másodpercben
screen	amire rajzolni kell

Visszatérési érték

hogy vége van-e a játéknak az update miatt

Megvalósítja a következőket: Game.

6.8.4. Adattagok dokumentációja

6.8.4.1. bird_pos

```
Vector GameFlappyBird::bird_pos  [private]
```

6.8.4.2. bird_velocity

```
Vector GameFlappyBird::bird_velocity  [private]
```

6.8.4.3. gravity

```
const Vector GameFlappyBird::gravity = Vector(0, 40)  [private]
```

6.8.4.4. jump_speed

```
const Vector GameFlappyBird::jump_speed = Vector(0, -32)  [private]
```

6.8.4.5. lower_wall

```
const Polygon GameFlappyBird::lower_wall = Polygon(Vector(Screen::size.x / 2, Screen::size.↩
y*0.99 + Screen::size.x / 2), Vector(0, Screen::size.y*0.99), 4)  [private]
```

6.8.4.6. spike_x

```
double GameFlappyBird::spike_x  [private]
```

6.8.4.7. spike_x_speed

```
const double GameFlappyBird::spike_x_speed = -45  [private]
```

6.8.4.8. spike_y_offset

```
double GameFlappyBird::spike_y_offset  [private]
```

6.8.4.9. upper_wall

```
const Polygon GameFlappyBird::upper_wall = Polygon(Vector(Screen::size.x / 2, Screen::size.↩
y*0.01 - Screen::size.x / 2), Vector(0, Screen::size.y*0.01), 4)  [private]
```

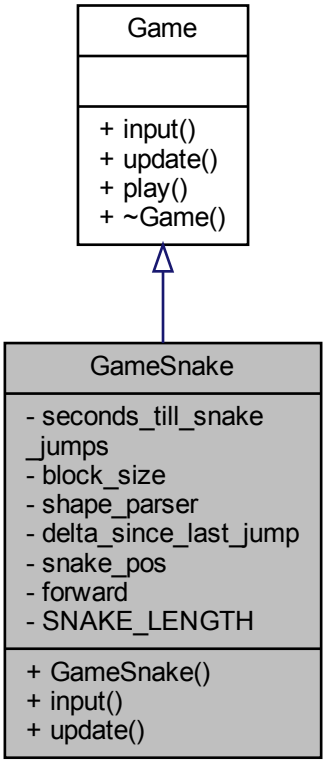
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- game_flappy_bird.h
- game_flappy_bird.cpp

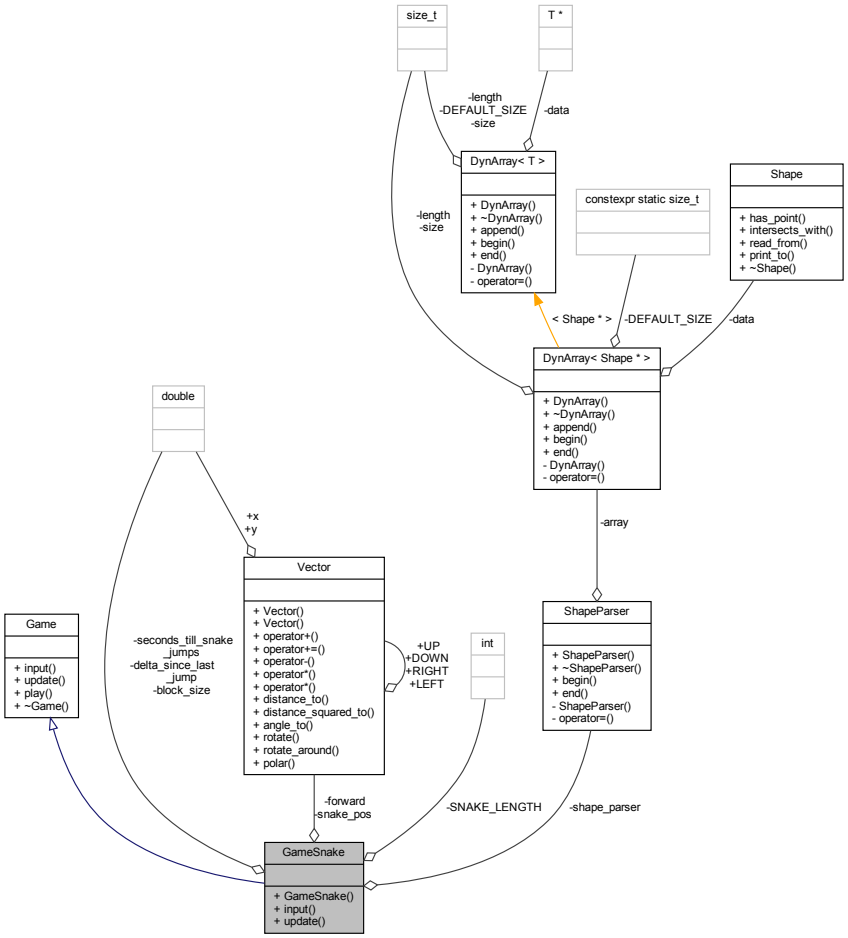
6.9. GameSnake osztályreferencia

```
#include <game_snake.h>
```

A GameSnake osztály származási diagramja:



A GameSnake osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- GameSnake (std::istream &is)
- void input (int code)
- bool update (double delta, Screen &screen)

Privát attribútumok

- const double seconds_till_snake_jumps = 0.2
- const double block_size = 4.15
- ShapeParser shape_parser
- double delta_since_last_jump
- Vector snake_pos [SNAKE_LENGTH]
- Vector forward

Statikus privát attribútumok

- static const int SNAKE_LENGTH = 10

6.9.1. Részletes leírás

Minimális Snake játék implementáció.

A játékos fix (10) hosszú, és ez nem változik a játék időtartama alatt. A cél túlélni a kitűzött időtartamig (20s alapértelmezetten). Lebegőpontos számolás és kirajzolás miatt alacsony felbontásnál zavaró lehet, hogy a négyzetek oldalmérete között lehet egy-egy pixel eltérés. A pályát úgy csináltam, hogy elég sok hely legyen az akadályok (egy kör, egy háromszög és egy hatszög), és a 4 fal között, ahol úgy látszik, hogy a kígyó el fog férni, ott tényleg el is fog. A kígyó fejét jelző háromszög mindig az aktuális menetirányba mutat, de lépni csak bizonyos időközönként lép. Emiatt ha a kígyó 180°-ot akarna fordulni, még a következő ugrásig „vissza lehet vonni” a lépést.

6.9.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.9.2.1. GameSnake()

```
GameSnake::GameSnake (
            std::istream & is )
```

6.9.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.9.3.1. input()

```
void GameSnake::input (
            int code )  [virtual]
```

Megvalósítja a következőket: Game.

6.9.3.2. update()

```
bool GameSnake::update (
            double delta,
            Screen & screen )  [virtual]
```

Paraméterek

delta	az eltelt idő, másodpercben
screen	amire rajzolni kell

Visszatérési érték

hogy vége van-e a játéknak az update miatt

Megvalósítja a következőket: Game.

6.9.4. Adattagok dokumentációja

6.9.4.1. block_size

```
const double GameSnake::block_size = 4.15  [private]
```

6.9.4.2. delta_since_last_jump

```
double GameSnake::delta_since_last_jump  [private]
```

6.9.4.3. forward

```
Vector GameSnake::forward  [private]
```

6.9.4.4. seconds_till_snake_jumps

```
const double GameSnake::seconds_till_snake_jumps = 0.2  [private]
```

6.9.4.5. shape_parser

```
ShapeParser GameSnake::shape_parser  [private]
```

6.9.4.6. SNAKE_LENGTH

```
const int GameSnake::SNAKE_LENGTH = 10  [static], [private]
```

6.9.4.7. snake_pos

```
Vector GameSnake::snake_pos[SNAKE_LENGTH]  [private]
```

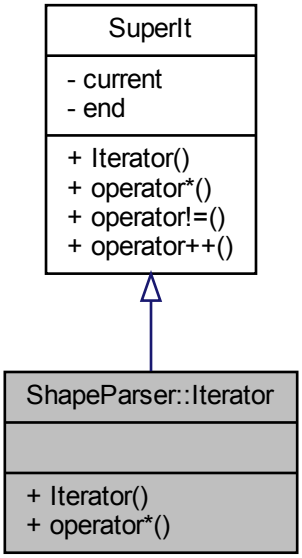
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- game_snake.h
- game_snake.cpp

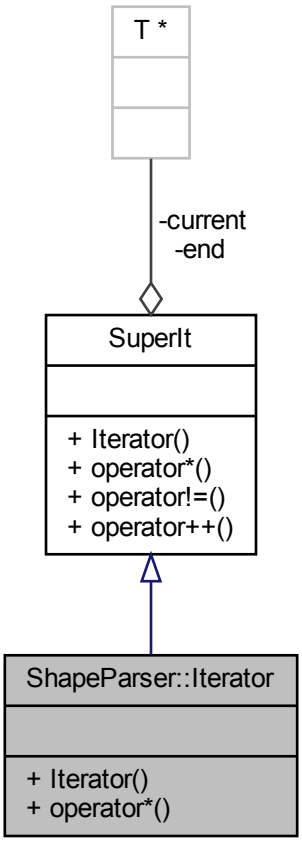
6.10. ShapeParser::Iterator osztályreferencia

```
#include <shape_parser.h>
```

A ShapeParser::Iterator osztály származási diagramja:



A ShapeParser::Iterator osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Iterator (const SuperIt &it)
- const Shape & operator∗ ()

Privát típusok

- using value_type = std::nullptr_t

  ennek nincs is value_type-ja, Shape absztrakt, megpróbálom így felülírni, hátha így nem engedi az std::algoritmusokat használni rajta

További örökölt tagok

6.10.1. Részletes leírás

Azért kell külön iterátor, mert Shape&-eken akarunk iterálni, és nem Shape∗&-eken. NEM JÓK AZ ÖRÖKÖLT TYPEDEFJEI! valószínűleg furcsán fog viselkedni std::algoritmusokkal, megpróbáltam letiltani. Mivel ennek nincs is value type-ja, mert a Shape absztrakt.

6.10.2. Típusdefiníció-tagok dokumentációja

6.10.2.1. value_type

```
using ShapeParser::Iterator::value_type = std::nullptr_t  [private]
```

ennek nincs is value_type-ja, Shape absztrakt, megpróbálom így felülírni, hátha így nem engedi az std↩ ::algoritmusokat használni rajta

6.10.3. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.10.3.1. Iterator()

```
ShapeParser::Iterator::Iterator (
            const SuperIt & it )  [inline]
```

6.10.4. Tagfüggvények dokumentációja

6.10.4.1. operator∗()

```
const Shape& ShapeParser::Iterator::operator* ( )  [inline]
```

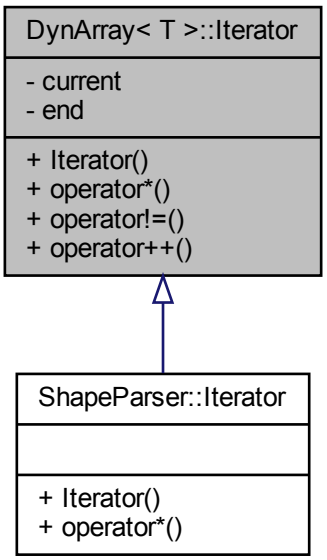
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- shape_parser.h

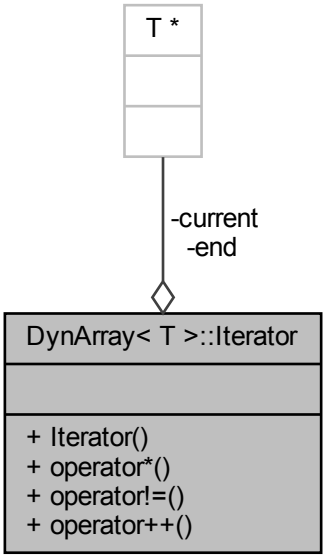
6.11. DynArray< T >::Iterator osztályreferencia

`#include <dynarray.hpp>`

A DynArray< T >::Iterator osztály származási diagramja:



A DynArray< T >::Iterator osztály együttműködési diagramja:



Publikus típusok

- using difference_type = std::ptrdiff_t

  azért, hogy std::algoritmusokkal lehessen használni (pl std::equal)
- using value_type = T
- using pointer = T *
- using reference = T &
- using iterator_category = std::output_iterator_tag

Publikus tagfüggvények

- Iterator (T *current, T *end)
- T & operator* ()
- bool operator!= (const Iterator &other)
- Iterator & operator++ ()

Privát attribútumok

- T * current
- T * end

6.11.1. Részletes leírás

template<typename T>
class DynArray< T >::Iterator

Iterátor a sablon dinamikus tömbhöz.

A túlment iterátor dereferálását kivétellel díjazza.

6.11.2. Típusdefiníció-tagok dokumentációja

6.11.2.1. difference_type

```
template<typename T >
using DynArray< T >::Iterator::difference_type = std::ptrdiff_t
```

azért, hogy std::algoritmusokkal lehessen használni (pl std::equal)

6.11.2.2. iterator_category

```
template<typename T >
using DynArray< T >::Iterator::iterator_category = std::output_iterator_tag
```

6.11.2.3. pointer

```
template<typename T >
using DynArray< T >::Iterator::pointer = T*
```

6.11.2.4. reference

```
template<typename T >
using DynArray< T >::Iterator::reference = T&
```

6.11.2.5. value_type

```
template<typename T >
using DynArray< T >::Iterator::value_type = T
```

6.11.3. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.11.3.1. Iterator()

```
template<typename T >
DynArray< T >::Iterator::Iterator (
            T * current,
            T * end )  [inline]
```

6.11.4. Tagfüggvények dokumentációja

6.11.4.1. operator"!=()

```
template<typename T >
bool DynArray< T >::Iterator::operator!= (
            const Iterator & other )  [inline]
```

6.11.4.2. operator*()

```
template<typename T >
T& DynArray< T >::Iterator::operator* ( )  [inline]
```

6.11.4.3. operator++()

```
template<typename T >
Iterator& DynArray< T >::Iterator::operator++ ( )  [inline]
```

6.11.5. Adattagok dokumentációja

6.11.5.1. current

```
template<typename T >
T* DynArray< T >::Iterator::current  [private]
```

6.11.5.2. end

```
template<typename T >
T* DynArray< T >::Iterator::end  [private]
```

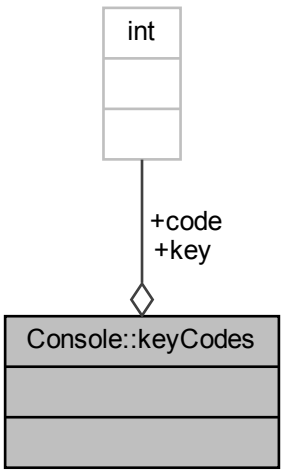
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- dynarray.hpp

6.12. Console::keyCodes struktúrareferencia

Segédtípus a kódváltáshoz.

A Console::keyCodes osztály együttműködési diagramja:



Publikus attribútumok

- int code
- int key

6.12.1. Részletes leírás

Segédtípus a kódváltáshoz.

6.12.2. Adattagok dokumentációja

6.12.2.1. code

```
int Console::keyCodes::code
```

6.12.2.2. key

```
int Console::keyCodes::key
```

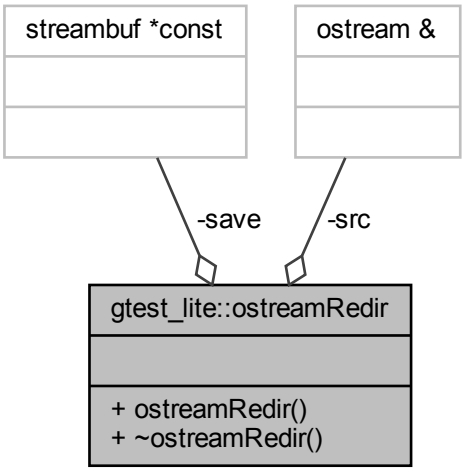
Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájl alapján készült:

- console.cpp

6.13. gtest_lite::ostreamRedir osztályreferencia

```
#include <gtest_lite.h>
```

A gtest_lite::ostreamRedir osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- ostreamRedir (std::ostream &src, std::ostream &dst)
- ~ostreamRedir ()

Privát attribútumok

- std::ostream & src
- std::streambuf *const save

6.13.1. Részletes leírás

Segédsablon ostream átirányításához A destruktor visszaállít

6.13.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.13.2.1. ostreamRedir()

```
gtest_lite::ostreamRedir::ostreamRedir (
            std::ostream & src,
            std::ostream & dst )  [inline]
```

6.13.2.2. ~ostreamRedir()

```
gtest_lite::ostreamRedir::~ostreamRedir ( )  [inline]
```

6.13.3. Adattagok dokumentációja

6.13.3.1. save

```
std::streambuf* const gtest_lite::ostreamRedir::save  [private]
```

6.13.3.2. src

```
std::ostream& gtest_lite::ostreamRedir::src  [private]
```

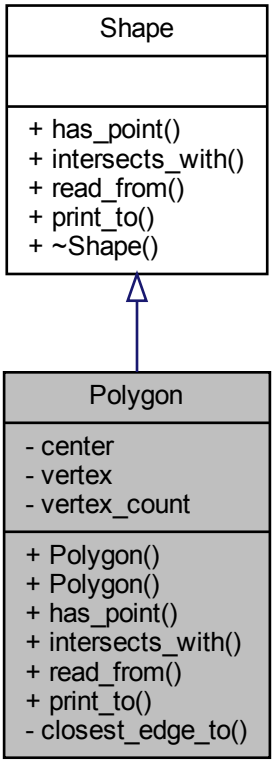
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- gtest_lite.h

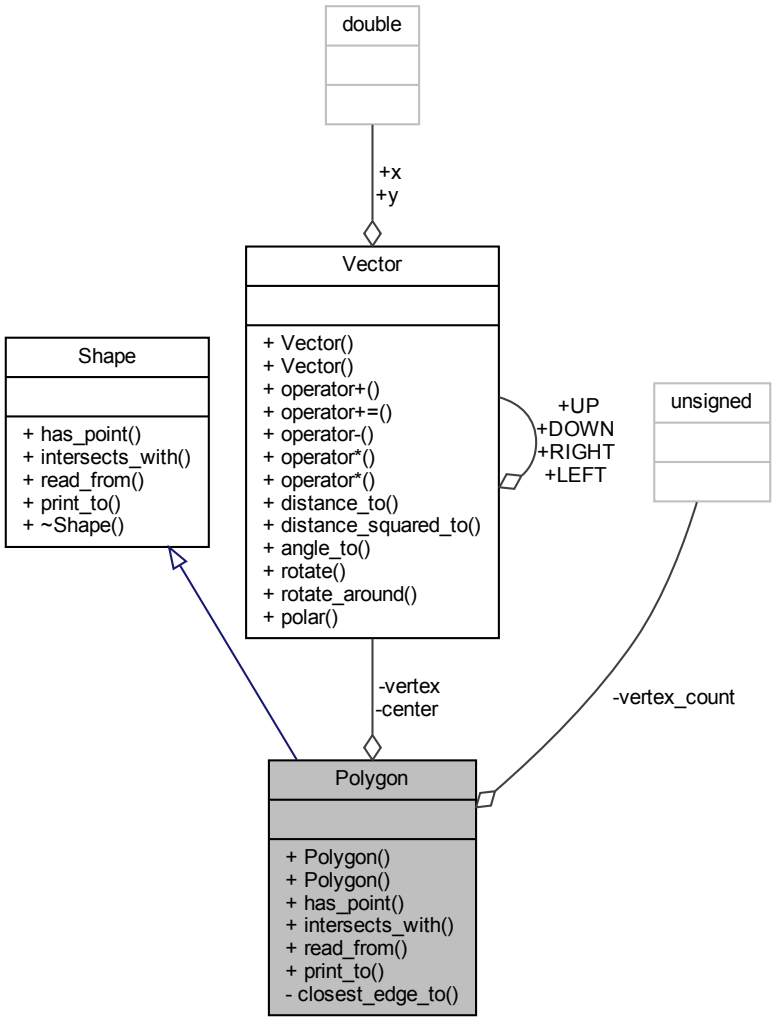
6.14. Polygon osztályreferencia

```
#include <shape_polygon.h>
```

A Polygon osztály származási diagramja:



A Polygon osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Polygon (unsigned vc)
- Polygon (Vector center, Vector vertex, unsigned vc)
- bool has_point (Vector p) const

  Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.
- bool intersects_with (const Circle &c) const

  Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).
- void read_from (std::istream &is)

  Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.
- void print_to (std::ostream &os) const

  Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)

Privát tagfüggvények

- Segment closest_edge_to (Vector p) const

Privát attribútumok

- Vector center
- Vector vertex
- unsigned vertex_count

6.14.1. Részletes leírás

A szabályos sokszöget megvalósító osztály.

6.14.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.14.2.1. Polygon() [1/2]

```
Polygon::Polygon (
            unsigned vc )  [inline]
```

Majdnem default konstruktor csak az adatfolyamból beolvasás céljára, amúgy memóriaszeméttel inicializál.

Paraméterek

vc	vertex count, négyszög esetén 4 pl, >=3-má lesz téve

6.14.2.2. Polygon() [2/2]

```
Polygon::Polygon (
            Vector center,
            Vector vertex,
            unsigned vc )  [inline]
```

Paraméterek

vc	vertex count, négyszög esetén 4 pl, >=3-má lesz téve

6.14.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.14.3.1. closest_edge_to()

```
Segment Polygon::closest_edge_to (
            Vector p ) const  [private]
```

Visszaadja, hogy a sokszög melyik oldala van az adott ponthoz legközelebb. A visszaadott szakasz b pontja a sokszög középpontjából nézve szög szempontjából pozitívabb irányban van, mint a szakasz a pontja, tehát a szakasz bal oldalán van a sokszög, amennyiben a +y felfelé van.

6.14.3.2. has_point()

```
bool Polygon::has_point (
            Vector p ) const  [virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.14.3.3. intersects_with()

```
bool Polygon::intersects_with (
            const Circle & c ) const  [virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.14.3.4. print_to()

```
void Polygon::print_to (
            std::ostream & os ) const  [inline], [virtual]
```

Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.14.3.5. read_from()

```
void Polygon::read_from (
            std::istream & is )  [inline], [virtual]
```

Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.

Megvalósítja a következőket: Shape.

6.14.4. Adattagok dokumentációja

6.14.4.1. center

```
Vector Polygon::center  [private]
```

6.14.4.2. vertex

```
Vector Polygon::vertex  [private]
```

6.14.4.3. vertex_count

```
unsigned Polygon::vertex_count  [private]
```

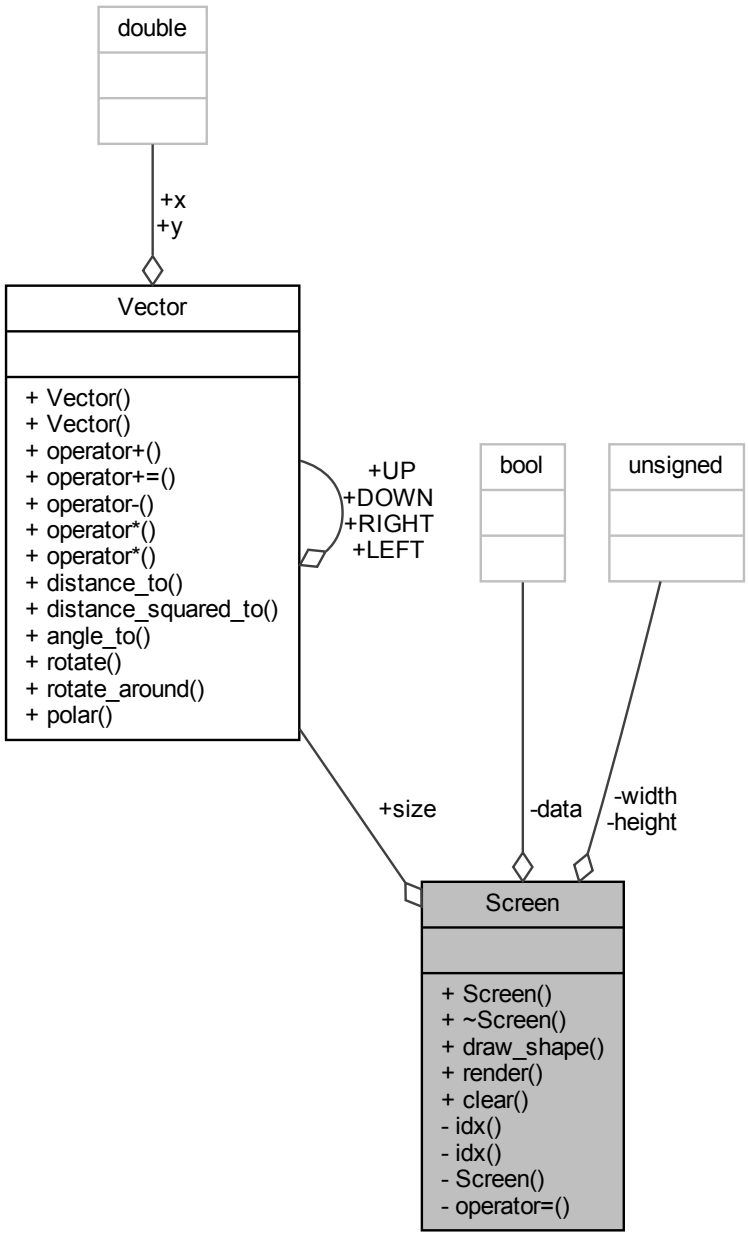
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- shape_polygon.h
- shape_polygon.cpp

6.15. Screen osztályreferencia

```
#include <screen.h>
```

A Screen osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Screen (unsigned width, unsigned height)
- ~Screen ()
- void draw_shape (const Shape &s)
- void render (std::ostream &out) const

  Kiírja a buffert az adatfolyamra.
- void clear ()

  Törli a buffer minden pixelét.

Statikus publikus attribútumok

- static const Vector size = Vector(80.0, 50.0)

Privát tagfüggvények

- bool & idx (unsigned x, unsigned y)
- bool idx (unsigned x, unsigned y) const
- Screen (const Screen &)

  we don't allow these
- Screen & operator= (const Screen &)

Privát attribútumok

- const unsigned width
- const unsigned height
- bool * data

6.15.1. Részletes leírás

Az alakzatok lerenderéléséért felelős osztály. Egy pixel 2 értéket vehet fel, tehát fekete-fehér a kép.

6.15.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.15.2.1. Screen() [1/2]

```
Screen::Screen (
            const Screen &  )  [private]
```

we don't allow these

6.15.2.2. Screen() [2/2]

```
Screen::Screen (
            unsigned width,
            unsigned height )
```

A paraméterek a terminál felbontására vonatkoznak, tehát például egy 100 oszlopú, 20 sorú konzolablakra width=100, height=40 -es Screen-t kell készíteni, ha azt akarjuk, hogy az egészet éppen befedje A magasságot amiatt kell duplázni, mert egy karakter (doboz) 2 pixelnek felel meg (szóköz, alsó doboz, felső doboz vagy teljes doboz) A magasság 2-vel oszthatóvá lesz téve emiatt

6.15.2.3. ~Screen()

```
Screen::~Screen ( )  [inline]
```

6.15.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.15.3.1. clear()

```
void Screen::clear ( )
```

Törli a buffer minden pixelét.

6.15.3.2. draw_shape()

```
void Screen::draw_shape (
            const Shape & s )
```

A bufferbe belerajzolja az alakzatot, figyelembe véve a virtuális és az igazi felbontás közötti összefüggést. Lehet egymás után több alakzatot is rajzolni, ezek átfedésénél a határt közöttük utólag nem lehet megkülönböztetni.

6.15.3.3. idx() [1/2]

```
bool & Screen::idx (
            unsigned x,
            unsigned y )  [private]
```

6.15.3.4. idx() [2/2]

```
bool Screen::idx (
            unsigned x,
            unsigned y ) const  [private]
```

6.15.3.5. operator=()

```
Screen& Screen::operator= (
            const Screen &  )  [private]
```

6.15.3.6. render()

```
void Screen::render (
            std::ostream & out ) const
```

Kiírja a buffert az adatfolyamra.

6.15.4. Adattagok dokumentációja

6.15.4.1. data

```
bool* Screen::data  [private]
```

6.15.4.2. height

```
const unsigned Screen::height  [private]
```

6.15.4.3. size

```
const Vector Screen::size = Vector(80.0, 50.0)  [static]
```

A képernyő rajzoláskor ekkorának néz ki, azért, hogy felbontásfüggetlen legyen. Tehát például a (40,25) középpontú kör mindig a képernyő közepén lesz, függetlenül a konzol felbontásától.

6.15.4.4. width

```
const unsigned Screen::width  [private]
```

Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

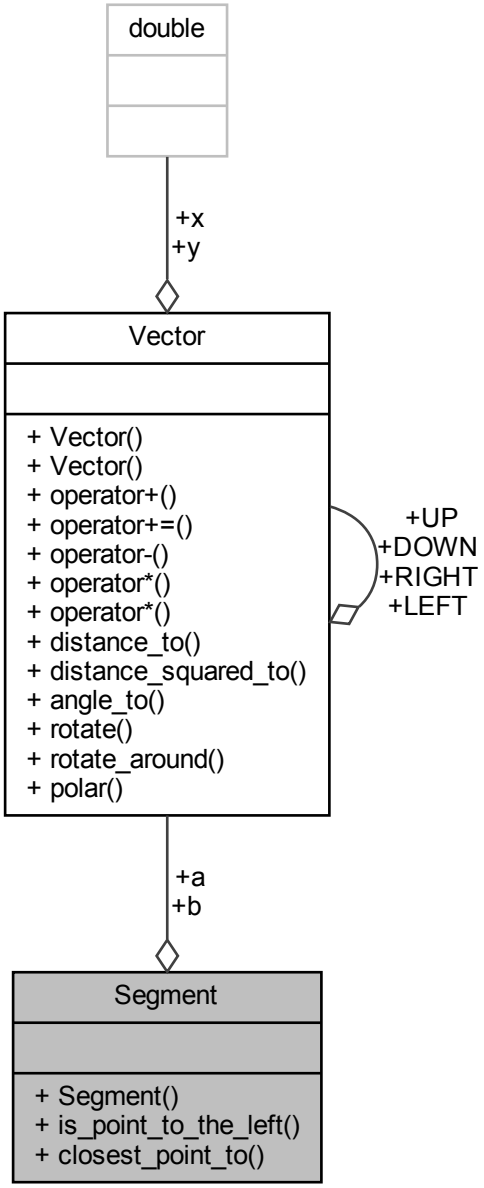
- screen.h
- screen.cpp

6.16. Segment struktúrareferencia

egy szakaszt, vagy egyenest reprezentál

`#include <segment.h>`

A Segment osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Segment (Vector a, Vector b)
- bool is_point_to_the_left (Vector p) const
- Vector closest_point_to (Vector p) const

Publikus attribútumok

- Vector a
- Vector b

6.16.1. Részletes leírás

egy szakaszt, vagy egyenest reprezentál

6.16.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.16.2.1. Segment()

```
Segment::Segment (
            Vector a,
            Vector b )  [inline]
```

6.16.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.16.3.1. closest_point_to()

```
Vector Segment::closest_point_to (
            Vector p ) const
```

Visszaadja, hogy a szakasz mely pontja van p-hez legközelebb. A visszatérési pont mindig a szakaszon van, azaz mindig a és b között.

6.16.3.2. is_point_to_the_left()

```
bool Segment::is_point_to_the_left (
            Vector p ) const
```

Visszaadja, hogy bal oldalon van-e a pont, amennyiben a pozitív forgásirány óramutató járásával ellenkező (azaz +y felfelé van). Ha óramutatóval megegyező / +y lefelé van (pl képernyő), akkor azt mondja meg, hogy jobbra van-e a pont.

6.16.4. Adattagok dokumentációja

6.16.4.1. a

```
Vector Segment::a
```

6.16.4.2. b

```
Vector Segment::b
```

Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájlok alapján készült:

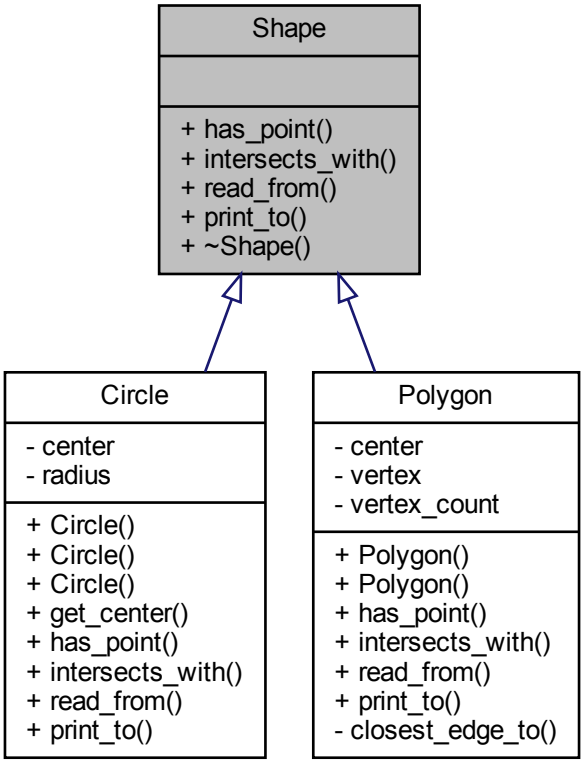
- segment.h
- segment.cpp

6.17. Shape osztályreferencia

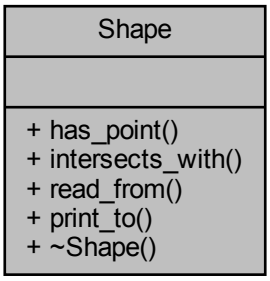
Absztrakt síkidom ősosztály.

```
#include <shape.h>
```

A Shape osztály származási diagramja:



A Shape osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- virtual bool has_point (Vector p) const =0

  Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.
- virtual bool intersects_with (const Circle &c) const =0

  Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).
- virtual void read_from (std::istream &is)=0

  Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.
- virtual void print_to (std::ostream &os) const =0

  Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)
- virtual ~Shape ()

6.17.1. Részletes leírás

Absztrakt síkidom ősosztály.

6.17.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.17.2.1. ~Shape()

```
virtual Shape::~Shape ( )  [inline], [virtual]
```

6.17.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.17.3.1. has_point()

```
virtual bool Shape::has_point (
            Vector p ) const  [pure virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomban benne van-e p pont.

Megvalósítják a következők: Polygon és Circle.

6.17.3.2. intersects_with()

```
virtual bool Shape::intersects_with (
            const Circle & c ) const  [pure virtual]
```

Visszaadja, hogy a síkidomnak és c-nek van-e közös pontja (= metszik-e egymást).

Megvalósítják a következők: Polygon és Circle.

6.17.3.3. print_to()

```
virtual void Shape::print_to (
            std::ostream & os ) const  [pure virtual]
```

Kiírja a síkidomot a kimeneti folyamra, emberileg olvasható formában, tehát ez nem alkalmazható a read_from-mal közvetlenül perzisztens viselkedés megvalósítására. (A feladat nem is kért ilyet.)

Megvalósítják a következők: Circle és Polygon.

6.17.3.4. read_from()

```
virtual void Shape::read_from (
            std::istream & is )  [pure virtual]
```

Beolvassa a síkidomot a bemeneti folyamról, 4 double (center x,y és vertex x,y) formájában.

Megvalósítják a következők: Circle és Polygon.

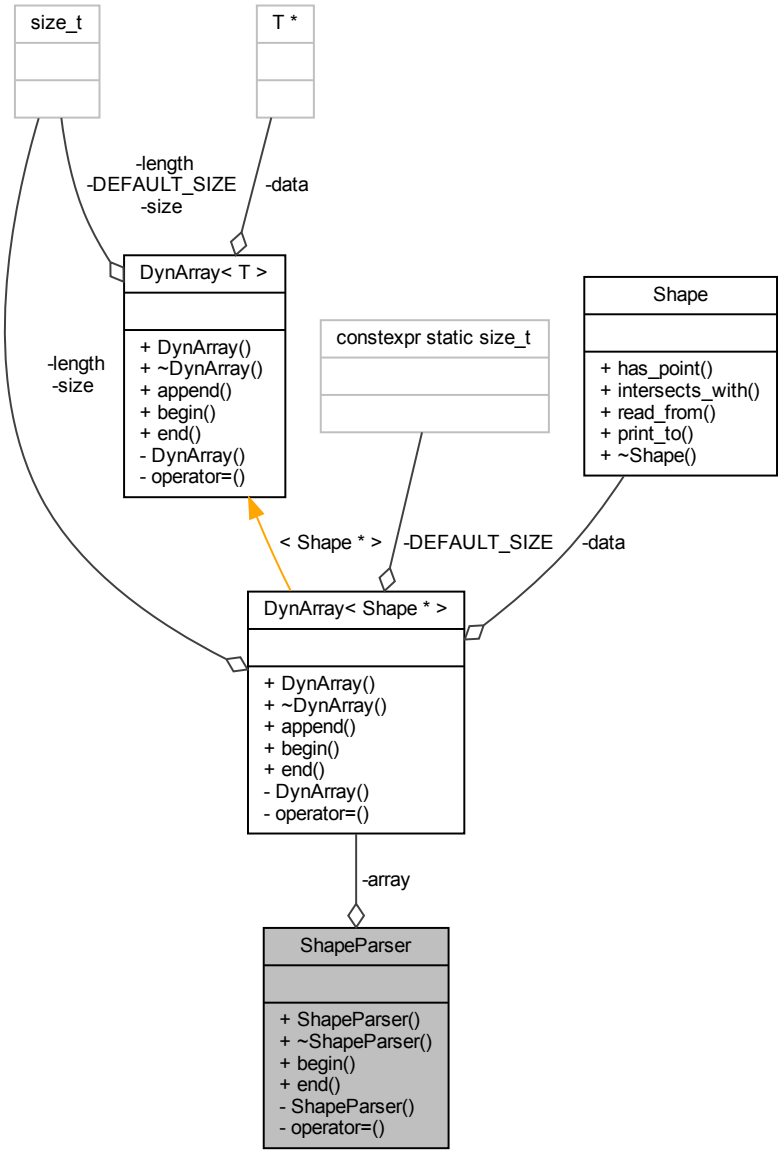
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájl alapján készült:

- shape.h

6.18. ShapeParser osztályreferencia

`#include <shape_parser.h>`

A ShapeParser osztály együttműködési diagramja:



Osztályok

- class Iterator

Publikus tagfüggvények

- ShapeParser (std::istream &is, bool(∗pred)(const Shape &)=[ ](const Shape &) { return true;})
- ∼ShapeParser ()
- Iterator begin ()
- Iterator end ()

Privát típusok

- typedef DynArray< Shape * >::Iterator SuperIt

Privát tagfüggvények

- ShapeParser (const ShapeParser &)
- ShapeParser & operator= (const ShapeParser &)

Privát attribútumok

- DynArray< Shape * > array

6.18.1. Részletes leírás

Az alakzatbeolvasó osztály.

Saját dinamikus memóriáját kezeli, és felhasználja a dinamikus tömböt a pointerek tárolására. Adatok elérése kizárólag iterátorral, a beolvasott adatok nem módosíthatóak.

6.18.2. Típusdefiníció-tagok dokumentációja

6.18.2.1. SuperIt

```
typedef DynArray<Shape*>::Iterator ShapeParser::SuperIt  [private]
```

6.18.3. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.18.3.1. ShapeParser() [1/2]

```
ShapeParser::ShapeParser (
            const ShapeParser &  )  [private]
```

6.18.3.2. ShapeParser() [2/2]

```
ShapeParser::ShapeParser (
            std::istream & is,
            bool(*)(const Shape &) pred = [](const Shape&) { return true; } )
```

Konstruktor, és egyben beolvasó függvény is. RAII, így a konstruktorban foglalja a dinamikus memóriáját.

Paraméterek

pred	predikátum, meg lehet mondani, hogy eltároljuk-e az adott alakzatot
is	ahonnét az alakzatokat olvassa, addig, amíg nem lesz hiba. Sikeres beolvasást is.eof()-fal lehet (és érdemes) tesztelni.

6.18.3.3. ~ShapeParser()

```
ShapeParser::~ShapeParser ( )
```

6.18.4. Tagfüggvények dokumentációja

6.18.4.1. begin()

```
Iterator ShapeParser::begin ( )  [inline]
```

6.18.4.2. end()

```
Iterator ShapeParser::end ( )  [inline]
```

6.18.4.3. operator=()

```
ShapeParser& ShapeParser::operator= (
            const ShapeParser &  )  [private]
```

6.18.5. Adattagok dokumentációja

6.18.5.1. array

```
DynArray<Shape*> ShapeParser::array  [private]
```

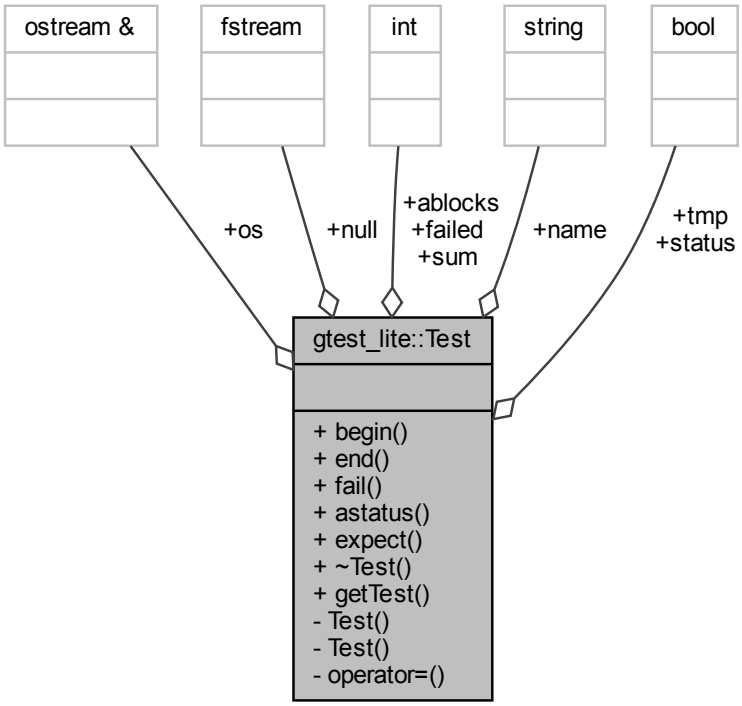
Ez a dokumentáció az osztályról a következő fájlok alapján készült:

- shape_parser.h
- shape_parser.cpp

6.19. gtest_lite::Test struktúrareferencia

`#include <gtest_lite.h>`

A gtest_lite::Test osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- void begin (const char ∗n)

  Teszt kezdete.
- std::ostream & end (bool memchk=false)

  Teszt vége.
- bool fail ()
- bool astatus ()
- std::ostream & expect (bool st, const char ∗file, int line, const char ∗expr, bool pr=false)

  Eredményt adminisztráló tagfüggvény True a jó eset.
- ∼Test ()

  Destruktor.

Statikus publikus tagfüggvények

- static Test & getTest ()

Publikus attribútumok

- int sum
  tesztek számlálója
- int failed
  hibás tesztek
- int ablocks
  allokált blokkok száma
- bool status
  éppen futó teszt státusza.
- bool tmp
  temp a kivételkezeléshez;
- std::string name
  éppen futó teszt neve.
- std::fstream null
  nyelő, ha nem kell kiírni semmit
- std::ostream & os
  ide írunk

Privát tagfüggvények

- Test ()
  singleton minta miatt
- Test (const Test &)
- void operator= (const Test &)

6.19.1. Részletes leírás

Tesztek állapotát tároló osztály. Egyetlen egy statikus példány keletkezik, aminek a destruktora a futás végén hívódik meg.

6.19.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.19.2.1. Test() [1/2]

```
gtest_lite::Test::Test ( )  [inline], [private]
```

singleton minta miatt

6.19.2.2. Test() [2/2]

```
gtest_lite::Test::Test (
            const Test &  )  [private]
```

6.19.2.3. ∼Test()

```
gtest_lite::Test::∼Test ( )  [inline]
```

Destruktor.

6.19.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.19.3.1. astatus()

```
bool gtest_lite::Test::astatus ( )  [inline]
```

6.19.3.2. begin()

```
void gtest_lite::Test::begin (
            const char * n )  [inline]
```

Teszt kezdete.

6.19.3.3. end()

```
std::ostream& gtest_lite::Test::end (
            bool memchk = false )  [inline]
```

Teszt vége.

6.19.3.4. expect()

```
std::ostream& gtest_lite::Test::expect (
            bool st,
            const char * file,
            int line,
            const char * expr,
            bool pr = false )  [inline]
```

Eredményt adminisztráló tagfüggvény True a jó eset.

6.19.3.5. fail()

```
bool gtest_lite::Test::fail ( )  [inline]
```

6.19.3.6. getTest()

```
static Test& gtest_lite::Test::getTest ( )  [inline], [static]
```

< egyedüli (singleton) példány

6.19.3.7. operator=()

```
void gtest_lite::Test::operator= (
            const Test &  )  [private]
```

6.19.4. Adattagok dokumentációja

6.19.4.1. ablocks

```
int gtest_lite::Test::ablocks
```

allokált blokkok száma

6.19.4.2. failed

```
int gtest_lite::Test::failed
```

hibás tesztek

6.19.4.3. name

```
std::string gtest_lite::Test::name
```

éppen futó teszt neve.

6.19.4.4. null

```
std::fstream gtest_lite::Test::null
```

nyelő, ha nem kell kiírni semmit

6.19.4.5. os

```
std::ostream& gtest_lite::Test::os
```

ide írunk

6.19.4.6. status

```
bool gtest_lite::Test::status
```

éppen futó teszt státusza.

6.19.4.7. sum

```
int gtest_lite::Test::sum
```

tesztek számlálója

6.19.4.8. tmp

```
bool gtest_lite::Test::tmp
```

temp a kivételkezeléshez;

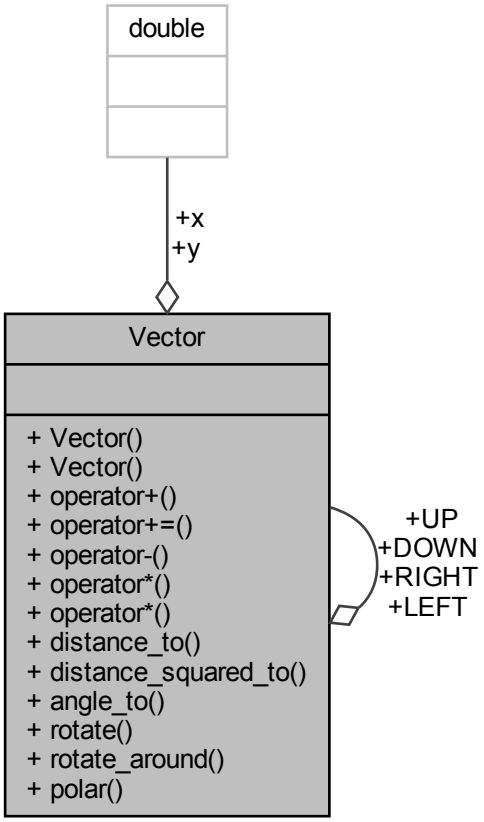
Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájl alapján készült:

- gtest_lite.h

6.20. Vector struktúrareferencia

`#include <vector.h>`

A Vector osztály együttműködési diagramja:



Publikus tagfüggvények

- Vector ()

  Default konstruktor, csak streamből beolvasás céljára. Memóriaszeméttel inicializál.
- Vector (double x, double y)

  Descartes-koordinátás konstruktor.
- Vector operator+ (Vector other) const
- Vector & operator+= (Vector other)
- Vector operator- (Vector other) const
- Vector operator∗ (double other) const
- double operator∗ (Vector other) const
- double distance_to (Vector v) const
- double distance_squared_to (Vector v) const
- double angle_to (Vector v) const

  radiánt ad, jobbra van a 0, a pozitív irány a +x tengelytől a +y tengely irányába mutat
- void rotate (double angle)
- void rotate_around (Vector c, double angle)

Statikus publikus tagfüggvények

- static Vector polar (double r, double angle)

  Polárkoordinátás konstruktor-szerűség.

Publikus attribútumok

- double x
- double y

Statikus publikus attribútumok

- static const Vector UP
- static const Vector DOWN
- static const Vector LEFT
- static const Vector RIGHT

6.20.1. Részletes leírás

Két dimenziós, lebegőpontos (double) vektor (= irányított szakasz) megvalósítása.

6.20.2. Konstruktorok és destruktorok dokumentációja

6.20.2.1. Vector() [1/2]

```
Vector::Vector ( )  [inline]
```

Default konstruktor, csak streamből beolvasás céljára. Memóriaszeméttel inicializál.

6.20.2.2. Vector() [2/2]

```
Vector::Vector (
            double x,
            double y )  [inline]
```

Descartes-koordinátás konstruktor.

6.20.3. Tagfüggvények dokumentációja

6.20.3.1. angle_to()

```
double Vector::angle_to (
            Vector v ) const  [inline]
```

radiánt ad, jobbra van a 0, a pozitív irány a +x tengelytől a +y tengely irányába mutat

6.20.3.2. distance_squared_to()

```
double Vector::distance_squared_to (
            Vector v ) const  [inline]
```

6.20.3.3. distance_to()

```
double Vector::distance_to (
            Vector v ) const  [inline]
```

6.20.3.4. operator∗() [1/2]

```
Vector Vector::operator* (
            double other ) const  [inline]
```

6.20.3.5. operator∗() [2/2]

```
double Vector::operator* (
            Vector other ) const  [inline]
```

6.20.3.6. operator+()

```
Vector Vector::operator+ (
            Vector other ) const  [inline]
```

6.20.3.7. operator+=()

```
Vector& Vector::operator+= (
            Vector other )  [inline]
```

6.20.3.8. operator-()

```
Vector Vector::operator- (
            Vector other ) const  [inline]
```

6.20.3.9. polar()

```
static Vector Vector::polar (
            double r,
            double angle )  [inline], [static]
```

Polárkoordinátás konstruktor-szerűség.

6.20.3.10. rotate()

```
void Vector::rotate (
            double angle )  [inline]
```

Paraméterek

angle	radián, jobbra van a 0, a pozitív irány a +x tengelytől a +y tengely irányába mutat

6.20.3.11. rotate_around()

```
void Vector::rotate_around (
            Vector c,
            double angle )  [inline]
```

Paraméterek

c	a forgatás középpontja
angle	radián, jobbra van a 0, a pozitív irány a +x tengelytől a +y tengely irányába mutat

6.20.4. Adattagok dokumentációja

6.20.4.1. DOWN

```
const Vector Vector::DOWN  [static]
```

6.20.4.2. LEFT

```
const Vector Vector::LEFT  [static]
```

6.20.4.3. RIGHT

```
const Vector Vector::RIGHT  [static]
```

6.20.4.4. UP

```
const Vector Vector::UP  [static]
```

6.20.4.5. x

```
double Vector::x
```

6.20.4.6. y

```
double Vector::y
```

Ez a dokumentáció a struktúráról a következő fájlok alapján készült:

- vector.h
- vector.cpp

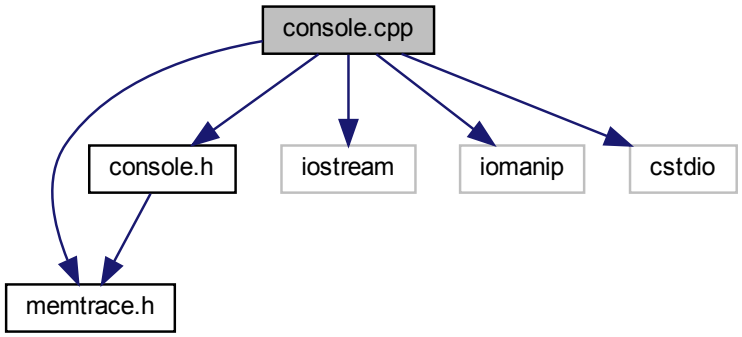
7. fejezet

Fájlok dokumentációja

7.1. console.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "console.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <cstdio>
```

A console.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Osztályok

- struct Console::keyCodes

  Segédtípus a kódváltáshoz.

Névterek

- anonymous_namespace{console.cpp}

Makródefiníciók

- #define C(c, k) {c,k}

7.1.1. Részletes leírás

Console input/output kezelése Linux/UNIX alatt csak ANSI terminálbeállításokkal megy. (ncurses/pdcurses használatával hordozható lehetne! Help velcome!)

7.1.2. Makródefiníciók dokumentációja

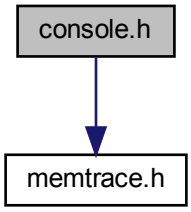
7.1.2.1. C

```
#define C(
              c,
              k ) {c,k}
```

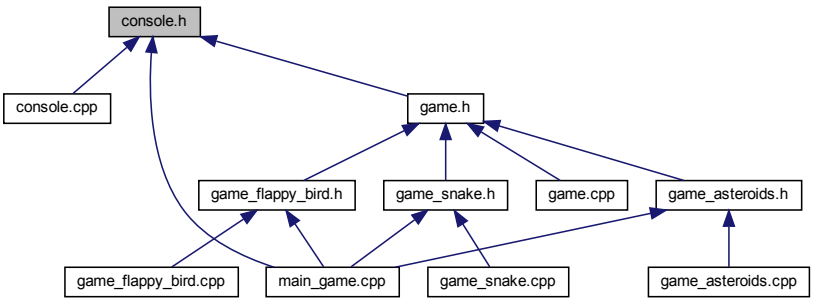
7.2. console.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
```

A console.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Console

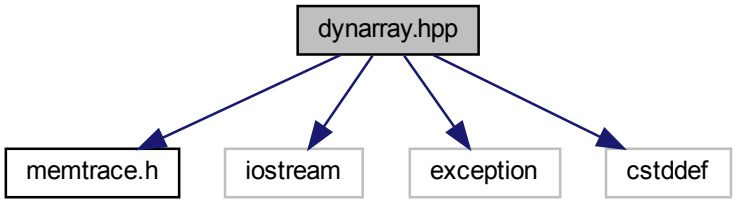
7.2.1. Részletes leírás

Console input/output kezelése

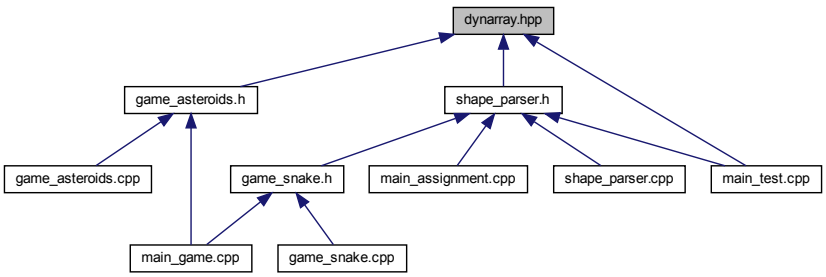
7.3. dynarray.hpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include <exception>
#include <cstddef>
```

A dynarray.hpp definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class DynArray< T >
- class DynArray< T >::Iterator

7.3.1. Részletes leírás

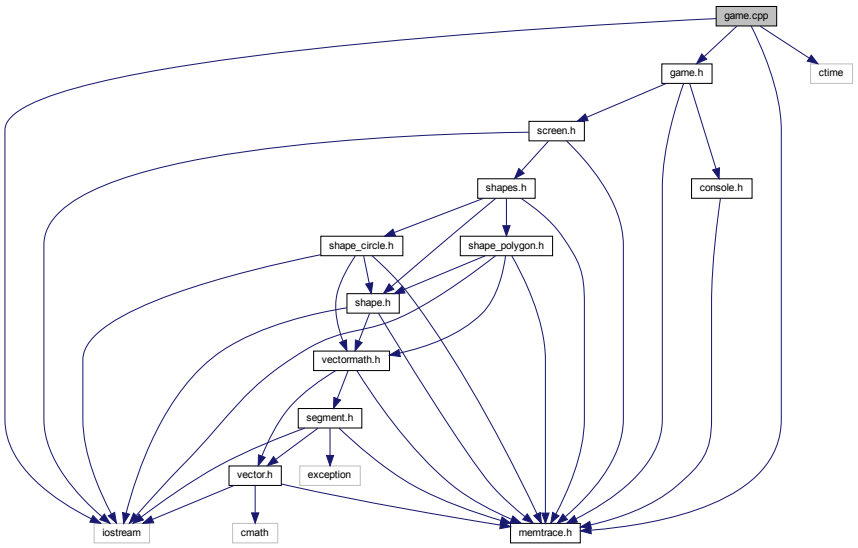
Sablonos dinamikus tömb megvalósítása.

Az elemek csak iterátorral érhetők el, és hozzáfűzni lehet csak, törölni nem. Ha pointer típust tárol dinamikus memóriára, akkor a használó feladata a felszabadítás.

7.4. game.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include <ctime>
#include "game.h"
```

A game.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Változók

- const double max_delta = 0.1

7.4.1. Részletes leírás

Minden játék főciklusa, általánosítva.

7.4.2. Változók dokumentációja

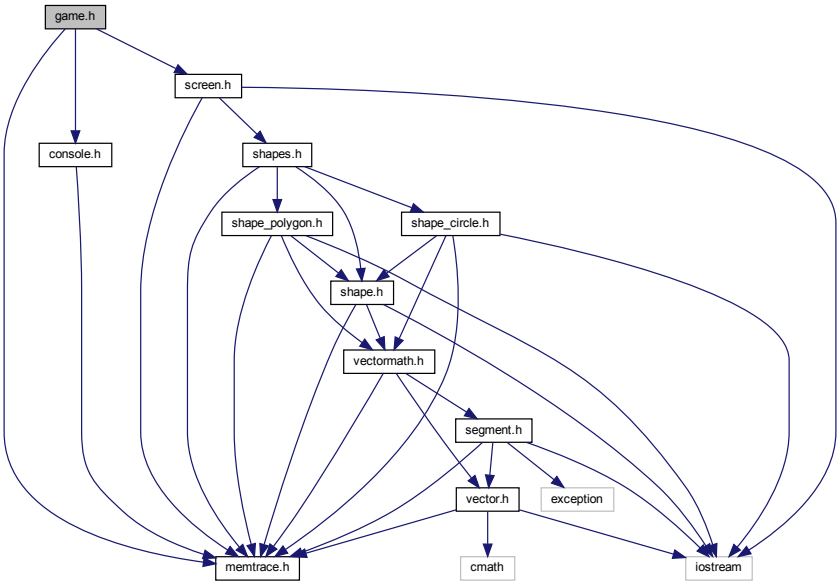
7.4.2.1. max_delta

```
const double max_delta = 0.1
```

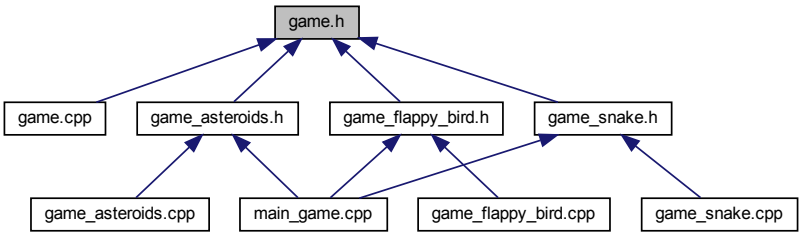
7.5. game.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "screen.h"
#include "console.h"
```

A game.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Game

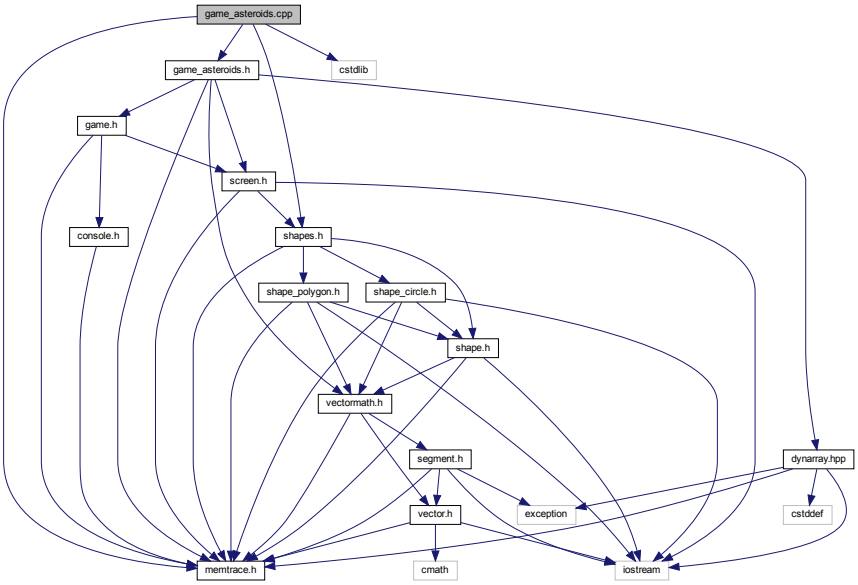
7.5.1. Részletes leírás

Absztrakt játék alaposztály, a közösen kezelhetőség céljából.

7.6. game_asteroids.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "game_asteroids.h"
#include <cstdlib>
#include "shapes.h"
```

A game_asteroids.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Névterek

- anonymous_namespace{game_asteroids.cpp}

Függvények

- double anonymous_namespace{game_asteroids.cpp}::randd (double range)

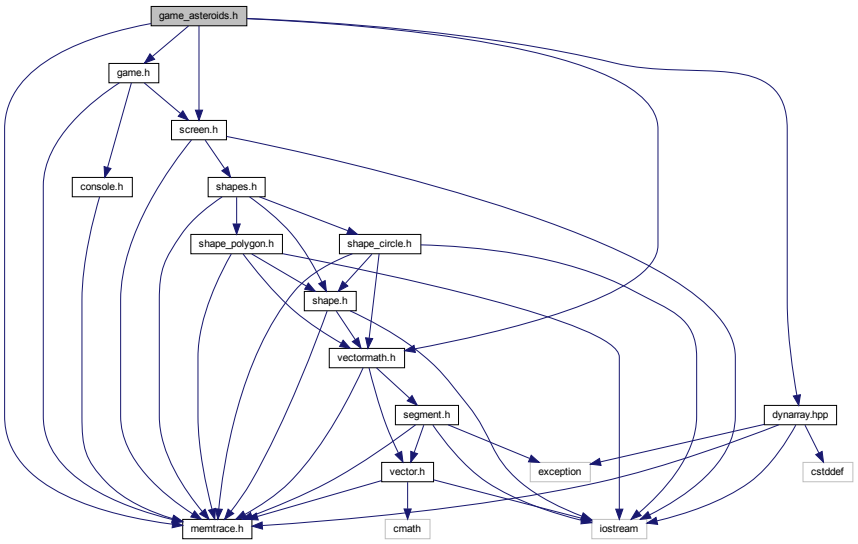
7.6.1. Részletes leírás

Függvények megvalósítása a játékhoz.

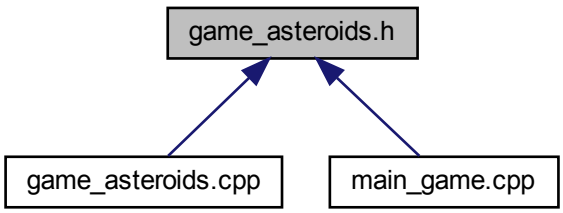
7.7. game_asteroids.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "vectormath.h"
#include "screen.h"
#include "dynarray.hpp"
#include "game.h"
```

A game_asteroids.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class GameAsteroids
- struct GameAsteroids::Actor

7.7.1. Részletes leírás

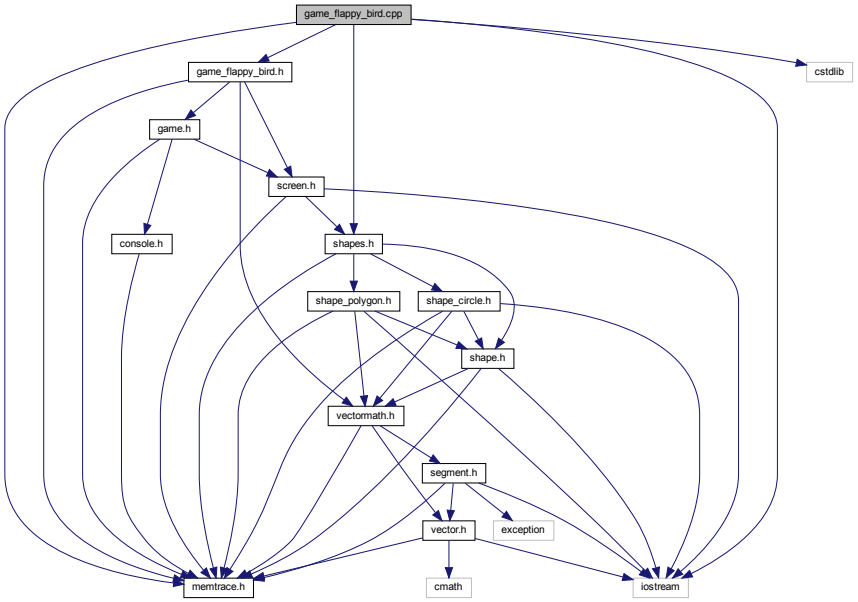
Aszteriodák játék minimális változata.

A játékosnak adott ideig kell túlélnie úgy, hogy egyenes vonalú egyenletes mozgással menő, egyre több aszteroidát kell elkerülnie. Lövés nincs, és bizonyos mennyiségű aszteroidával kezdődik a játék. Az új aszteroidák a pálya szélén keletkeznek. Ami kimegy az egyik oldalon, az megjelenik a másikon.

7.8. game_flappy_bird.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "game_flappy_bird.h"
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include "shapes.h"
```

A game_flappy_bird.cpp definíciós fájl függési gráfja:



7.8.1. Részletes leírás

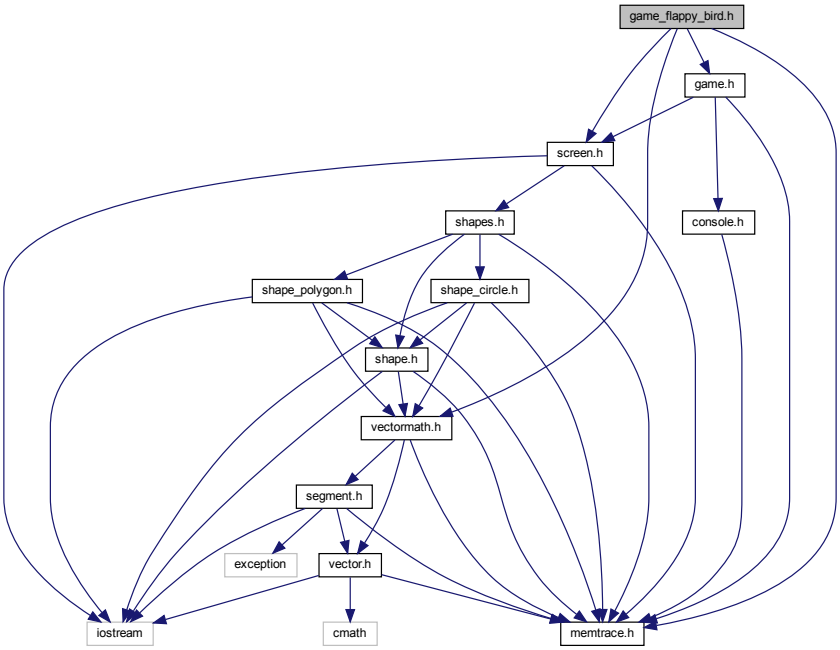
Függvények megvalósítása a játékhoz.

7.9. game_flappy_bird.h fájlreferencia

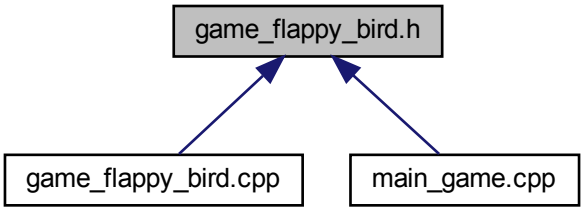
```
#include "memtrace.h"
#include "vectormath.h"
#include "screen.h"
```

```
#include "game.h"
```

A game_flappy_bird.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class GameFlappyBird

7.9.1. Részletes leírás

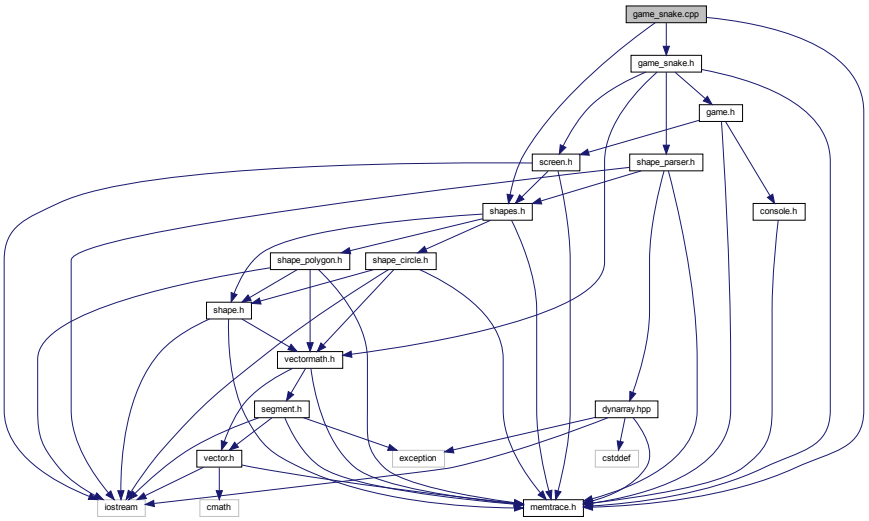
Minimális Flappy Bird implementáció.

A játékos nem érhet hozzá a plafonhoz, sem a padlóhoz, sem a tüskékhez. Egyszerre mindig két tüske van a képernyőn, egy fent, egy lent, ezek egyenletesen mozognak jobbról balra. A lyuk magassága valamennyire véletlenszerű, de a mérete állandó.

7.10. game_snake.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "game_snake.h"
#include "shapes.h"
```

A game_snake.cpp definíciós fájl függési gráfja:



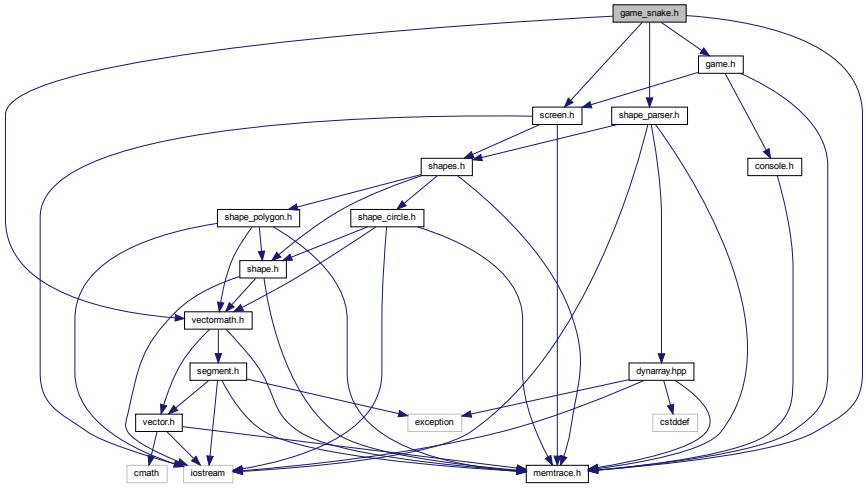
7.10.1. Részletes leírás

A játékot megvalósító függvények.

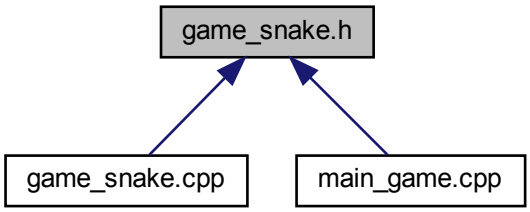
7.11. game_snake.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "vectormath.h"
#include "screen.h"
#include "shape_parser.h"
#include "game.h"
```

A game_snake.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class GameSnake

7.11.1. Részletes leírás

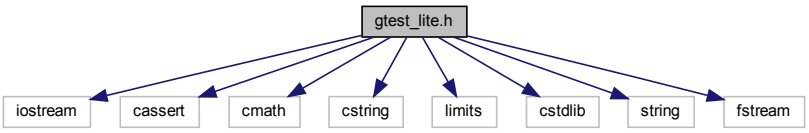
Minimális Snake játék implementáció.

A játékos fix (10) hosszú, és ez nem változik a játék időtartama alatt. A cél túlélni a kitűzött időtartamig (20s alapértelmezetten). Lebegőpontos számolás és kirajzolás miatt alacsony felbontásnál zavaró lehet, hogy a négyzetek oldalmérete között lehet egy-egy pixel eltérés. A pályát úgy csináltam, hogy elég sok hely legyen az akadályok (egy kör, egy háromszög és egy hatszög), és a 4 fal között, ahol úgy látszik, hogy a kígyó el fog férni, ott tényleg el is fog. A kígyó fejét jelző háromszög mindig az aktuális menetirányba mutat, de lépni csak bizonyos időközönként lép. Emiatt ha a kígyó 180°-ot akarna fordulni, még a következő ugrásig „vissza lehet vonni” a lépést.

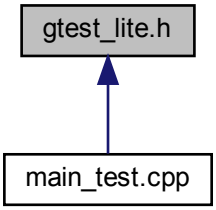
7.12. gtest_lite.h fájlreferencia

```
#include <iostream>
#include <cassert>
#include <cmath>
#include <cstring>
#include <limits>
#include <cstdlib>
#include <string>
#include <fstream>
```

A gtest_lite.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- struct _Is_Types< F, T >

  Segédsablon típuskonverzió futás közbeni ellenőrzésere.
- struct gtest_lite::Test
- class gtest_lite::ostreamRedir

Névterek

- gtest_lite

  gtest_lite: a keretrendszer függvényinek és objektumainak névtere

Makródefiníciók

- #define TEST(C, N) do { gtest_lite::test.begin(#C"."#N);
- #define END gtest_lite::test.end(); } while (false);

  Teszteset vége.
- #define ENDM gtest_lite::test.end(true); } while (false);
- #define ENDMsg(t) gtest_lite::test.end(true) << t << std::endl; } while (false);
- #define SUCCEED() gtest_lite::test.expect(true, __FILE__, __LINE__, "SUCCEED()", true)

  Sikeres teszt makrója.
- #define FAIL() gtest_lite::test.expect(false, __FILE__, __LINE__, "FAIL()", true)

  Sikertelen teszt fatális hiba makrója.
- #define ADD_FAILURE() gtest_lite::test.expect(false, __FILE__, __LINE__, "ADD_FAILURE()", true)

  Sikertelen teszt makrója.
- #define EXPECT_EQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, _↩ _LINE__, "EXPECT_EQ(" #expected ", " #actual ")")

  Azonosságot elváró makró
- #define EXPECT_NE(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::ne, __FILE__, _↩ _LINE__, "EXPECT_NE(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  Eltérést elváró makró
- #define EXPECT_LE(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::le, __FILE__, __↩ LINE__, "EXPECT_LE(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  Kisebb, vagy egyenlő relációt elváró makró
- #define EXPECT_LT(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::lt, __FILE__, __L↩ INE__, "EXPECT_LT(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  Kisebb, mint relációt elváró makró
- #define EXPECT_GE(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::ge, __FILE__, _↩ _LINE__, "EXPECT_GE(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  Nagyobb, vagy egyenlő relációt elváró makró
- #define EXPECT_GT(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::gt, __FILE__, __↩ LINE__, "EXPECT_GT(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  Nagyobb, mint relációt elváró makró
- #define EXPECT_TRUE(actual) gtest_lite::EXPECT_(true, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, __LINE__, "E↩ XPECT_TRUE(" #actual ")")

  Igaz értéket elváró makró
- #define EXPECT_FALSE(actual) gtest_lite::EXPECT_(false, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, __LINE__↩ , "EXPECT_FALSE(" #actual ")")

  Hamis értéket elváró makró
- #define EXPECT_FLOAT_EQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::almostEQ, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_FLOAT_EQ(" #expected ", " #actual ")")

  Valós számok azonosságát elváró makró
- #define EXPECT_DOUBLE_EQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::almostEQ, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_DOUBLE_EQ(" #expected ", " #actual ")")

  Valós számok azonosságát elváró makró
- #define EXPECT_STREQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::eqstr, __↩ FILE__, __LINE__, "EXPECT_STREQ(" #expected ", " #actual ")")

  C stringek (const char ∗) azonosságát tesztelő makró
- #define EXPECT_STRNE(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::nestr, __↩ FILE__, __LINE__, "EXPECT_STRNE(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  C stringek (const char ∗) eltéréset tesztelő makró
- #define EXPECT_STRCASEEQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::eqstrcase, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_STRCASEEQ(" #expected ", " #actual ")")

  C stringek (const char ∗) azonosságát tesztelő makró (kisbetű/nagybetű azonos)

- #define EXPECT_STRCASENE(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite↩ ::nestrcase, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_STRCASENE(" #expected ", " #actual ")", "etalon")

  C stringek (const char ∗) eltéréset tesztelő makró (kisbetű/nagybetű azonos)
- #define EXPECT_THROW(statement, exception_type)

  Kivételt várunk.
- #define EXPECT_ANY_THROW(statement)

  Kivételt várunk.
- #define EXPECT_NO_THROW(statement)

  Nem várunk kivételt.
- #define ASSERT_NO_THROW(statement)

  Nem várunk kivételt.
- #define EXPECT_THROW_THROW(statement, exception_type)

  Kivételt várunk és továbbdobjuk – ilyen nincs a gtest-ben.
- #define EXPECT_ENVEQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(std::getenv(expected), actual, gtest_lite::eqstr, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_ENVEQ(" #expected ", " #actual ")")

  Környezeti változóhoz hasonlít – ilyen nincs a gtest-ben.
- #define EXPECT_ENVCASEEQ(expected, actual) gtest_lite::EXPECTSTR(std::getenv(expected), actual, gtest_lite::eqstrcase, __FILE__, __LINE__, "EXPECT_ENVCASEEQ(" #expected ", " #actual ")")

  Környezeti változóhoz hasonlít – ilyen nincs a gtest-ben (kisbetű/nagybetű azonos)
- #define ASSERT_EQ(expected, actual) gtest_lite::ASSERT_(expected, actual, gtest_lite::eq, "ASSER_EQ")

  Azonosságot elváró makró
- #define ASSERT_NO_THROW(statement)

  Nem várunk kivételt.
- #define CREATE_Has_(X)
- #define CREATE_Has_fn_(X, S)
- #define EXPECTTHROW(statement, exp, act)

  EXPECTTHROW: kivételkezelés.
- #define ASSERTTHROW(statement, exp, act)
- #define ASSERT_(expected, actual, fn, op)
- #define GTINIT(is)
- #define GTEND(os) os << magic << (gtest_lite::test.fail() ? " NO" : " OK?") << std::endl;

Függvények

- void hasMember (...)
- template<typename T1 , typename T2 >
  std::ostream & gtest_lite::EXPECT_ (T1 exp, T2 act, bool(∗pred)(T1, T1), const char ∗file, int line, const char ∗expr, const char ∗lhs="elvart", const char ∗rhs="aktual")

  általános sablon a várt értékhez.
- template<typename T1 , typename T2 >
  std::ostream & gtest_lite::EXPECT_ (T1 ∗exp, T2 ∗act, bool(∗pred)(T1 ∗, T1 ∗), const char ∗file, int line, const char ∗expr, const char ∗lhs="elvart", const char ∗rhs="aktual")

  pointerre specializált sablon a várt értékhez.
- std::ostream & gtest_lite::EXPECTSTR (const char ∗exp, const char ∗act, bool(∗pred)(const char ∗, const char ∗), const char ∗file, int line, const char ∗expr, const char ∗lhs="elvart", const char ∗rhs="aktual")
- template<typename T >
  bool gtest_lite::eq (T a, T b)
- bool gtest_lite::eqstr (const char ∗a, const char ∗b)
- bool gtest_lite::eqstrcase (const char ∗a, const char ∗b)
- template<typename T >
  bool gtest_lite::ne (T a, T b)
- bool gtest_lite::nestr (const char ∗a, const char ∗b)

- template<typename T >
  bool gtest_lite::le (T a, T b)
- template<typename T >
  bool gtest_lite::lt (T a, T b)
- template<typename T >
  bool gtest_lite::ge (T a, T b)
- template<typename T >
  bool gtest_lite::gt (T a, T b)
- template<typename T >
  bool gtest_lite::almostEQ (T a, T b)

Változók

- static Test & gtest_lite::test = Test::getTest()

7.12.1. Részletes leírás

(v4/2022)

Google gtest keretrendszerhez hasonló rendszer. Sz.I. 2015., 2016., 2017. (*Has_X) Sz.I. 2018 (template), E↩ NDM, ENDMsg, nullptr_t Sz.I. 2019 singleton Sz.I. 2021 ASSERT.., STRCASE... Sz.I. 2021 EXPEXT_REGEXP, CREATE_Has_fn*, cmp w. NULL, EXPECT_ param fix V.B., Sz.I. 2022 almostEQ fix

A tesztelés legalapvetőbb funkcióit támogató függvények és makrók. Nem szálbiztos megvalósítás.

Szabadon felhasználható, bővíthető.

Használati példa: Teszteljük az f(x)=2∗x függvényt: int f(int x) { return 2∗x; }

int main() { TEST(TeszEsetNeve, TesztNeve) EXPECT_EQ(0, f(0)); EXPECT_EQ(4, f(2)) << "A függvény hibás eredményt adott" << std::endl; ... END ... // Fatális hiba esetén a teszteset nem fut tovább. Ezek az A↩ SSERT... makrók. // Nem lehet a kiírásukhoz további üzenetet fűzni. PL: TEST(TeszEsetNeve, TesztNeve) ASSERT_NO_THROW(f(0)); // itt nem lehet << "duma" EXPECT_EQ(4, f(2)) << "A függvény hibás eredményt adott" << std::endl; ... END ...

A működés részleteinek megértése szorgalmi feladat.

7.12.2. Makródefiníciók dokumentációja

7.12.2.1. ADD_FAILURE

```
#define ADD_FAILURE( ) gtest_lite::test.expect(false, __FILE__, __LINE__, "ADD_FAILURE()",
true)
```

Sikertelen teszt makrója.

7.12.2.2. ASSERT_

```
#define ASSERT_(
                expected,
                actual,
                fn,
                op )
```

Érték:

```
    EXPECT_(expected, actual, fn, __FILE__, __LINE__, #op "(" #expected ", " #actual ")" ); \
    if (!gtest_lite::test.status) { gtest_lite::test.end(); break; }
```

7.12.2.3. ASSERT_EQ

```
#define ASSERT_EQ(
                expected,
                actual ) gtest_lite::ASSERT_(expected, actual, gtest_lite::eq, "ASSER_EQ")
```

Azonosságot elváró makró
ASSERT típusú ellenőrzések. CSak 1-2 van megvalósítva. Nem ostream& -val térnek vissza !!! Kivételt várunk

7.12.2.4. ASSERT_NO_THROW [1/2]

```
#define ASSERT_NO_THROW(
                statement )
```

Érték:

```
    try { gtest_lite::test.tmp = true; statement; } \
    catch (...) { gtest_lite::test.tmp = false; }\
    ASSERTTHROW(statement, "nem dob kivetelt.", "kivetelt dobott.")
```

Nem várunk kivételt.

7.12.2.5. ASSERT_NO_THROW [2/2]

```
#define ASSERT_NO_THROW(
                statement )
```

Érték:

```
    try { gtest_lite::test.tmp = true; statement; } \
    catch (...) { gtest_lite::test.tmp = false; }\
    ASSERTTHROW(statement, "nem dob kivetelt.", "kivetelt dobott.")
```

Nem várunk kivételt.

7.12.2.6. ASSERTTHROW

```
#define ASSERTTHROW(
                statement,
                exp,
                act )
```

Érték:

```
    gtest_lite::test.expect(gtest_lite::test.tmp, __FILE__, __LINE__, #statement) \
    « "** Az utasitas " « (act) \
    « "\n** Azt vartuk, hogy " « (exp) « std::endl; if (!gtest_lite::test.status) { gtest_lite::test.end();
       break; }
```

7.12.2.7. CREATE_Has_

```
#define CREATE_Has_(
              X )
```

Érték:

```
template<typename T> struct _Has_##X {  \
    struct Fallback { int X; };         \
    struct Derived : T, Fallback {};    \
    template<typename C, C> struct ChT; \
    template<typename D> static char (&f(ChT<int Fallback::*, &D::X>*))[1]; \
    template<typename D> static char (&f(...))[2]; \
    static bool const member = sizeof(f<Derived>(0)) == 2; \
};
```

Segédmakró egy adattag, vagy tagfüggvény létezésének tesztelésére futási időben Ötlet: https://cpptalk.wordpress.com/2009/09/12/substitution-failure-is-not-an-error-2
Használat: CREATE_Has_(size) ... if (_Has_size<std::string>::member)...

7.12.2.8. CREATE_Has_fn_

```
#define CREATE_Has_fn_(
              X,
              S )
```

Érték:

```
template<typename R, typename T> struct _Has_fn_##X##_##S {  \
    template<typename C, R (C::*f)() S> struct ChT; \
    template<typename D> static char (&f(ChT<D, &D::X>*))[1]; \
    template<typename D> static char (&f(...))[2]; \
    static bool const fn = sizeof(f<T>(0)) == 1; \
};
```

7.12.2.9. END

```
#define END gtest_lite::test.end(); } while (false);
```

Teszteset vége.

7.12.2.10. ENDM

```
#define ENDM gtest_lite::test.end(true); } while (false);
```

Teszteset vége allokált blokkok számának összehasonlításával Ez az ellenőrzés nem bomba biztos.

7.12.2.11. ENDMsg

```
#define ENDMsg(
              t ) gtest_lite::test.end(true) << t << std::endl; } while (false);
```

Teszteset vége allokált blokkok számának összehasonlításával Ez az ellenőrzés nem bomba biztos. Ha hiba van kiírja az üzenetet.

7.12.2.12. EXPECT_ANY_THROW

```
#define EXPECT_ANY_THROW(
              statement )
```

Érték:

```
    try { gtest_lite::test.tmp = false; statement; } \
    catch (...) { gtest_lite::test.tmp = true; } \
    EXPECTTHROW(statement, "kivetelt dob.", "nem dobott kivetelt.")
```

Kivételt várunk.

7.12.2.13. EXPECT_DOUBLE_EQ

```
#define EXPECT_DOUBLE_EQ(
              expected,
```

```
            actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::almostEQ, __FILE__, ↩
__LINE__, "EXPECT_DOUBLE_EQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

Valós számok azonosságát elváró makró

7.12.2.14. EXPECT_ENVCASEEQ

```
#define EXPECT_ENVCASEEQ(
            expected,
            actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(std::getenv(expected), actual, gtest_lite::eqstrcase,
__FILE__, __LINE__, "EXPECT_ENVCASEEQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

Környezeti változóhoz hasonlít – ilyen nincs a gtest-ben (kisbetű/nagybetű azonos)

7.12.2.15. EXPECT_ENVEQ

```
#define EXPECT_ENVEQ(
            expected,
            actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(std::getenv(expected), actual, gtest_lite::eqstr,
__FILE__, __LINE__, "EXPECT_ENVEQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

Környezeti változóhoz hasonlít – ilyen nincs a gtest-ben.

7.12.2.16. EXPECT_EQ

```
#define EXPECT_EQ(
            expected,
            actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_EQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

Azonosságot elváró makró

7.12.2.17. EXPECT_FALSE

```
#define EXPECT_FALSE(
            actual ) gtest_lite::EXPECT_(false, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, __LINE__,
"EXPECT_FALSE(" #actual ")" )
```

Hamis értéket elváró makró

7.12.2.18. EXPECT_FLOAT_EQ

```
#define EXPECT_FLOAT_EQ(
            expected,
            actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::almostEQ, __FILE__, ↩
__LINE__, "EXPECT_FLOAT_EQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

Valós számok azonosságát elváró makró

7.12.2.19. EXPECT_GE

```
#define EXPECT_GE(
            expected,
            actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::ge, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_GE(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

Nagyobb, vagy egyenlő relációt elváró makró

7.12.2.20. EXPECT_GT

```
#define EXPECT_GT(
              expected,
              actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::gt, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_GT(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

Nagyobb, mint relációt elváró makró

7.12.2.21. EXPECT_LE

```
#define EXPECT_LE(
              expected,
              actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::le, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_LE(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

Kisebb, vagy egyenlő relációt elváró makró

7.12.2.22. EXPECT_LT

```
#define EXPECT_LT(
              expected,
              actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::lt, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_LT(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

Kisebb, mint relációt elváró makró

7.12.2.23. EXPECT_NE

```
#define EXPECT_NE(
              expected,
              actual ) gtest_lite::EXPECT_(expected, actual, gtest_lite::ne, __FILE__, __LINE↩
__, "EXPECT_NE(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

Eltérést elváró makró

7.12.2.24. EXPECT_NO_THROW

```
#define EXPECT_NO_THROW(
              statement )
```

Érték:

```
try { gtest_lite::test.tmp = true; statement; } \
catch (...) { gtest_lite::test.tmp = false; }\
EXPECTTHROW(statement, "nem dob kivetelt.", "kivetelt dobott.")
```

Nem várunk kivételt.

7.12.2.25. EXPECT_STRCASEEQ

```
#define EXPECT_STRCASEEQ(
              expected,
              actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::eqstrcase, __FILE_↩
_, __LINE__, "EXPECT_STRCASEEQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

C stringek (const char $*$) azonosságát tesztelő makró (kisbetű/nagybetű azonos)

7.12.2.26. EXPECT_STRCASENE

```
#define EXPECT_STRCASENE(
              expected,
```

```
                actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::nestrcase, __FILE_↩
_, __LINE__, "EXPECT_STRCASENE(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

C stringek (const char *) eltéréset tesztelő makró (kisbetű/nagybetű azonos)

7.12.2.27. EXPECT_STREQ

```
#define EXPECT_STREQ(
                expected,
                actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::eqstr, __FILE__, _↩
_LINE__, "EXPECT_STREQ(" #expected ", " #actual ")" )
```

C stringek (const char *) azonosságát tesztelő makró

7.12.2.28. EXPECT_STRNE

```
#define EXPECT_STRNE(
                expected,
                actual ) gtest_lite::EXPECTSTR(expected, actual, gtest_lite::nestr, __FILE__, _↩
_LINE__, "EXPECT_STRNE(" #expected ", " #actual ")", "etalon" )
```

C stringek (const char *) eltéréset tesztelő makró

7.12.2.29. EXPECT_THROW

```
#define EXPECT_THROW(
                statement,
                exception_type )
```

Érték:

```
    try { gtest_lite::test.tmp = false; statement; } \
    catch (exception_type) { gtest_lite::test.tmp = true; } \
    catch (...) { } \
    EXPECTTHROW(statement, "kivetelt dob.", "nem dobott '"#exception_type"' kivetelt.")
```

Kivételt várunk.

7.12.2.30. EXPECT_THROW_THROW

```
#define EXPECT_THROW_THROW(
                statement,
                exception_type )
```

Érték:

```
    try { gtest_lite::test.tmp = false; statement; } \
    catch (exception_type) { gtest_lite::test.tmp = true; throw; } \
    EXPECTTHROW(statement, "kivetelt dob.", "nem dobott '"#exception_type"' kivetelt.")
```

Kivételt várunk és továbbdobjuk – ilyen nincs a gtest-ben.

7.12.2.31. EXPECT_TRUE

```
#define EXPECT_TRUE(
                actual ) gtest_lite::EXPECT_(true, actual, gtest_lite::eq, __FILE__, __LINE__↩
, "EXPECT_TRUE(" #actual ")" )
```

Igaz értéket elváró makró

7.12.2.32. EXPECTTHROW

```
#define EXPECTTHROW(
                statement,
                exp,
                act )
```

Érték:

```
gtest_lite::test.expect(gtest_lite::test.tmp, __FILE__, __LINE__, #statement) \
« "** Az utasitas " « (act) \
« "\n** Azt vartuk, hogy " « (exp) « std::endl
```

EXPECTTHROW: kivételkezelés.
Belső megvalósításhoz tartozó makrók, és osztályok.

7.12.2.33. Nem célszerű közvetlenül használni, vagy módosítani

7.12.2.34. FAIL

```
#define FAIL( ) gtest_lite::test.expect(false, __FILE__, __LINE__, "FAIL()", true)
```

Sikertelen teszt fatális hiba makrója.

7.12.2.35. GTEND

```
#define GTEND(
              os ) os << magic << (gtest_lite::test.fail() ?  " NO" :  " OK?") << std::endl;
```

7.12.2.36. GTINIT

```
#define GTINIT(
              is )
```

Érték:

```
int magic;      \
is » magic;
```

7.12.2.37. SUCCEED

```
#define SUCCEED( ) gtest_lite::test.expect(true, __FILE__, __LINE__, "SUCCEED()", true)
```

Sikeres teszt makrója.

7.12.2.38. TEST

```
#define TEST(
              C,
              N ) do { gtest_lite::test.begin(#C"."#N);
```

Teszt kezdete. A makró paraméterezése hasonlít a gtest paraméterezéséhez. Így az itt elkészített testek könnyen átemelhetők a gtest keretrendszerbe.

Paraméterek

C	- teszteset neve (csak a gtest kompatibilitás miatt van külön neve az eseteknek)
N	- teszt neve

7.12.3. Függvények dokumentációja

7.12.3.1. hasMember()

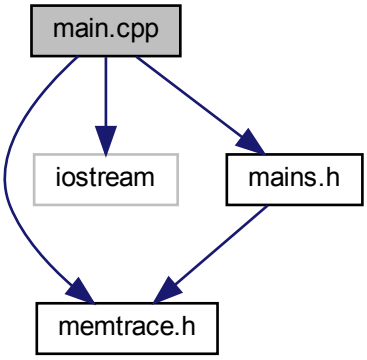
```
void hasMember (
              ... ) [inline]
```

Segédfüggvény egy publikus adattag, vagy tagfüggvény létezésének tesztelésére fordítási időben

7.13. main.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "mains.h"
```

A main.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Függvények

- int main ()

7.13.1. Részletes leírás

A főprogram, ami a definiált makróknak megfelelően elindítja a kívánt maineket.

7.13.2. Függvények dokumentációja

7.13.2.1. main()

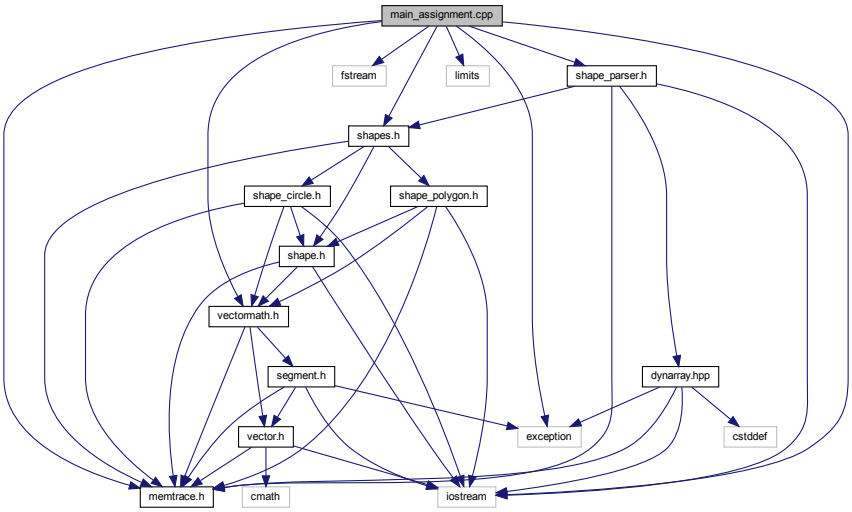
```
int main ( )
```

A főprogram, ami a definiált makróknak megfelelően elindítja a kívánt maineket.

7.14. main_assignment.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <exception>
#include <limits>
#include "vectormath.h"
#include "shapes.h"
#include "shape_parser.h"
```

A main_assignment.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Névterek

- anonymous_namespace{main_assignment.cpp}

Függvények

- bool anonymous_namespace{main_assignment.cpp}::outside_of_unit_circle (const Shape &s)
- void main_assignment (std::istream &is, std::ostream &os)

7.14.1. Részletes leírás

A feladat által kért főprogram megvalósítása.

7.14.2. Függvények dokumentációja

7.14.2.1. main_assignment()

```
void main_assignment (
            std::istream & is,
            std::ostream & os )
```

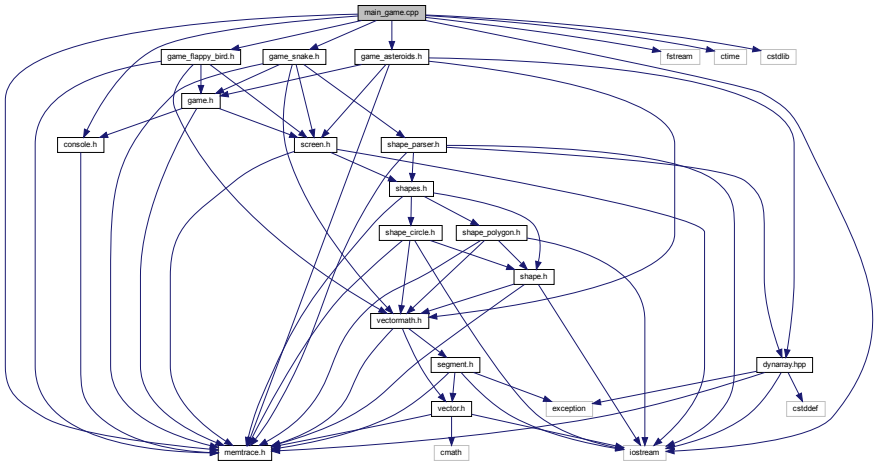
A feladat által kért főprogram megvalósítása.
A bemenetről koordinátapárokat vesz be, és a kimenetre kiírja, hogy a beolvasott fájlból mely alakzatok tartalmazzák azt a pontot. A beolvasáskor eldobja az egységkörrel érintkező alakzatokat. Paramétereket a könnyebb tesztelhetőség miatt kap.

7.15. main_game.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <ctime>
#include <cstdlib>
#include "console.h"
```

```
#include "game_flappy_bird.h"
#include "game_snake.h"
#include "game_asteroids.h"
```

A main_game.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Függvények

- void main_game ()

7.15.1. Részletes leírás

A játékprogramok futtatásáért felelős főprogram.
Csak akkor fordul bele, ha a MAIN_GAME makró definiált.

7.15.2. Függvények dokumentációja

7.15.2.1. main_game()

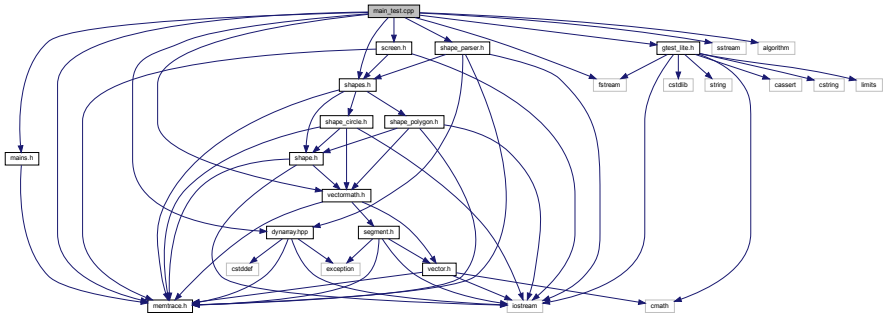
```
void main_game ( )
```

A játékprogramok futtatásáért felelős főprogram.
A 3 játék közül véletlenszerűen választ minden alkalommal, és minden játék addig tart, amíg a játékos meghal, vagy 20s letelik. Ha az idő letelt, akkor új játék indul. Meghaláskor a játszott játékok számát kiírja. A kilépés (q gomb) meghalásnak számít.

7.16. main_test.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <fstream>
#include <sstream>
#include <algorithm>
#include "vectormath.h"
#include "shapes.h"
#include "dynarray.hpp"
#include "shape_parser.h"
#include "screen.h"
#include "mains.h"
```

`#include "gtest_lite.h"`
A main_test.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Függvények

- void main_test ()

7.16.1. Részletes leírás

A tesztprogram, főprogram.
Itt valósulnak meg a unittesztek, illetve a feladat főprogram tesztje is.

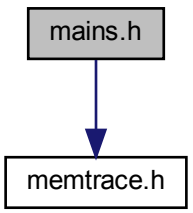
7.16.2. Függvények dokumentációja

7.16.2.1. main_test()

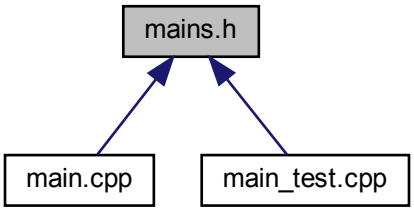
`void main_test ( )`
Itt valósulnak meg a unittesztek, illetve a feladat főprogram tesztje is. A játékokat, a játék főprogramot, és a Console osztályt nem tesztelem, ezeket feltételes fordítással fordítom csak bele a programba, így elkerülve a rossz coverage arányt.

7.17. mains.h fájlreferencia

`#include "memtrace.h"`
A mains.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Függvények

- void main_test ()
- void main_assignment (std::istream &is, std::ostream &os)
- void main_game ()

7.17.1. Részletes leírás

A főprogramok deklarációja, túlzásnak éreztem volna ezekre 3 külön fejlécfájlt készíteni.

7.17.2. Függvények dokumentációja

7.17.2.1. main_assignment()

```
void main_assignment (
            std::istream & is,
            std::ostream & os )
```

A feladat által kért főprogram megvalósítása.
A bemenetről koordinátapárokat vesz be, és a kimenetre kiírja, hogy a beolvasott fájlból mely alakzatok tartalmazzák azt a pontot. A beolvasáskor eldobja az egységkörrel érintkező alakzatokat. Paramétereket a könnyebb tesztelhetőség miatt kap.

7.17.2.2. main_game()

```
void main_game ( )
```

A játékprogramok futtatásáért felelős főprogram.
A 3 játék közül véletlenszerűen választ minden alkalommal, és minden játék addig tart, amíg a játékos meghal, vagy 20s letelik. Ha az idő letelt, akkor új játék indul. Meghaláskor a játszott játékok számát kiírja. A kilépés (q gomb) meghalásnak számít.

7.17.2.3. main_test()

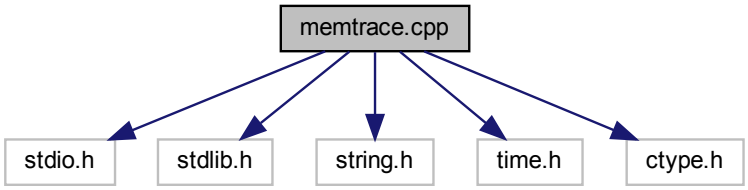
```
void main_test ( )
```

Itt valósulnak meg a unittesztek, illetve a feladat főprogram tesztje is. A játékokat, a játék főprogramot, és a Console osztályt nem tesztelem, ezeket feltételes fordítással fordítom csak bele a programba, így elkerülve a rossz coverage arányt.

7.18. memtrace.cpp fájlreferencia

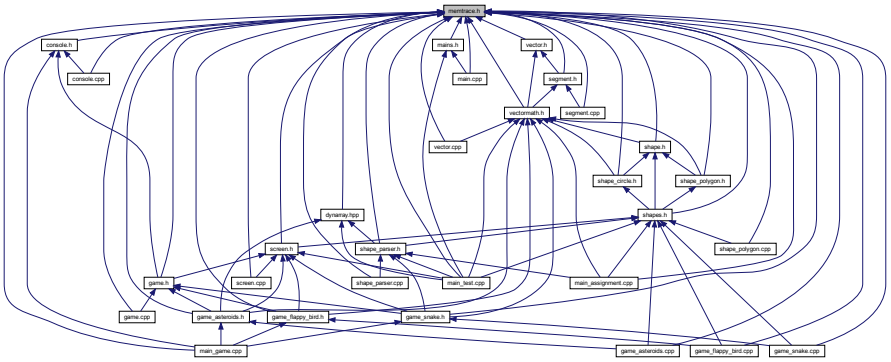
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <ctype.h>
```

A memtrace.cpp definíciós fájl függési gráfja:



7.19. memtrace.h fájlreferencia

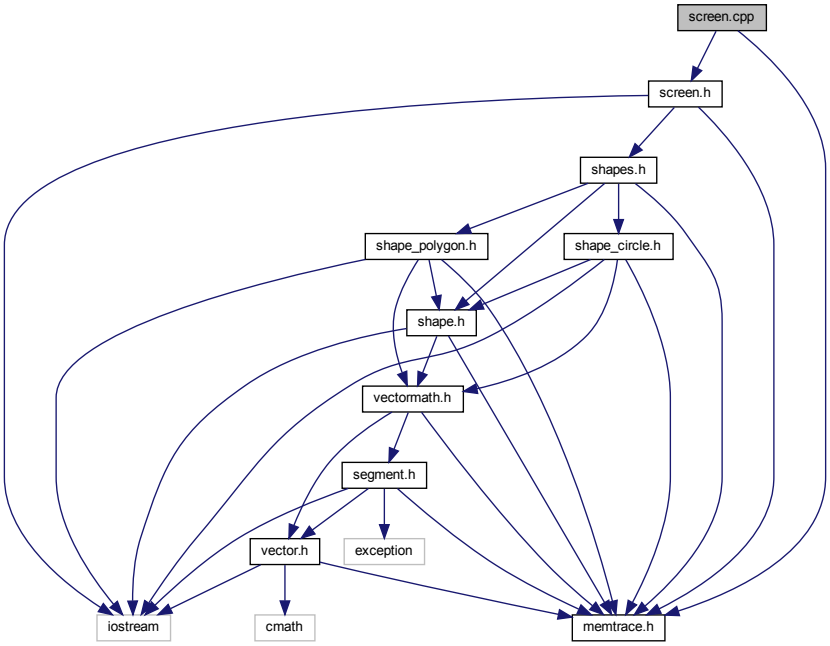
Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



7.20. screen.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "screen.h"
```

A screen.cpp definíciós fájl függési gráfja:



Névterek

- anonymous_namespace{screen.cpp}

Enumerációk

- enum anonymous_namespace{screen.cpp}::Block { anonymous_namespace{screen.cpp}::BLOCK_EMPTY, anonymous_namespace{screen.cpp}::BLOCK_DOWN, anonymous_namespace{screen.cpp}::BLOCK_UP, anonymous_namespace{screen.cpp}::BLOCK_FULL }

Függvények

- const char * anonymous_namespace{screen.cpp}::getblock (Block b)

  ad egy dobozt: szóköz, alsó, felső, vagy teljes

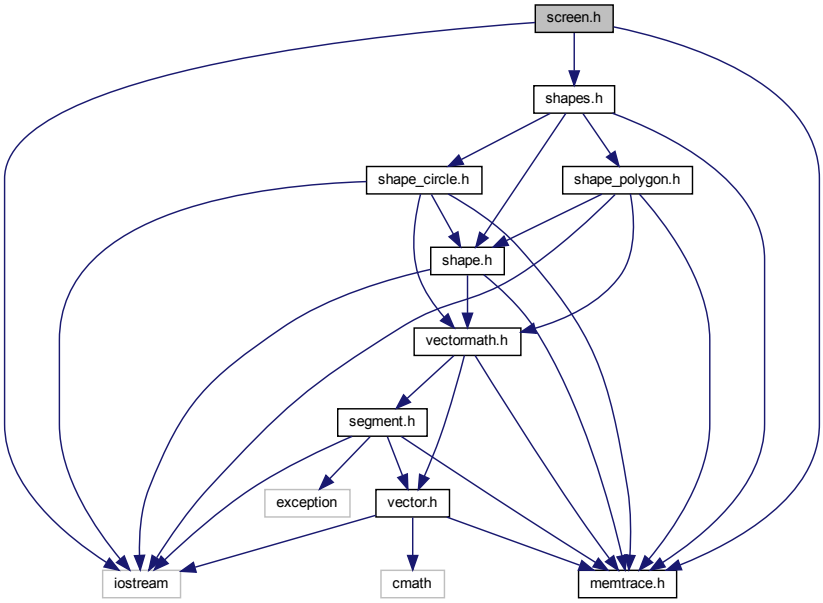
7.20.1. Részletes leírás

Alakzatkirajzoló osztály logikája, itt van a dobozok karakterkódolása is elrejtve (makró: CMDEXE_ENCODING).

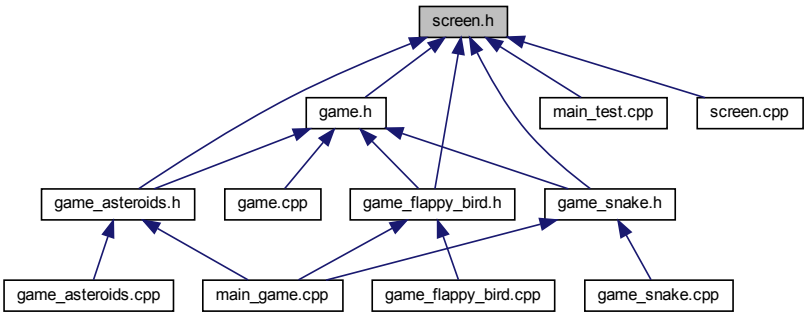
7.21. screen.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "shapes.h"
```

A screen.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Screen

Függvények

- std::ostream & operator<< (std::ostream &out, const Screen &s)

7.21.1. Részletes leírás

Az alakzatok lerenderelséért felelős osztály.
Az alakzatok has_point függvényét hívogatva készít egy képet, amit képes kiírni egy kimeneti folyamra.

7.21.2. Függvények dokumentációja

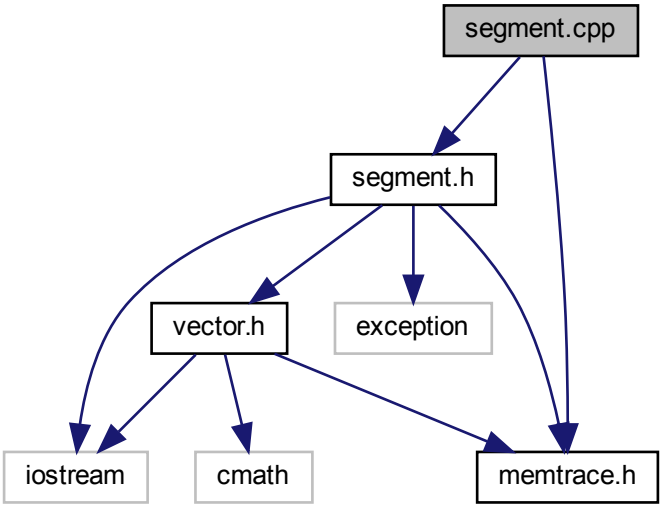
7.21.2.1. operator<<()

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & out,
            const Screen & s )  [inline]
```

7.22. segment.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "segment.h"
```

A segment.cpp definíciós fájl függési gráfja:



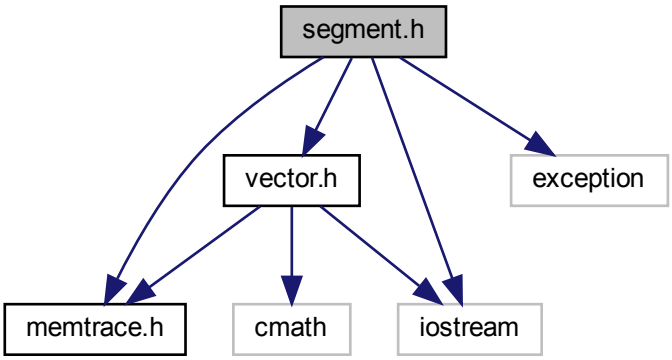
7.22.1. Részletes leírás

A szakasz tagfüggvényei, síkgeometria / koordinátageometria.

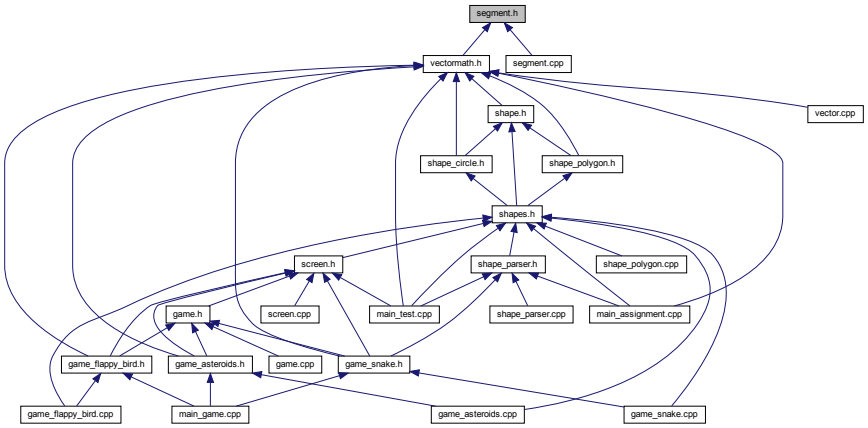
7.23. segment.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include <exception>
#include "vector.h"
```

A segment.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- struct Segment

  egy szakaszt, vagy egyenest reprezentál

Függvények

- std::ostream & operator<< (std::ostream &out, const Segment &s)

7.23.1. Részletes leírás

A szakasz, ami izomorf 2db 2 dimenziós ponttal, megvalósítása. Hasznos a sokszög oldalához; ahhoz, hogy egy pont az oldalon belül van-e, illetve a körrel való metszés meghatározására.

7.23.2. Függvények dokumentációja

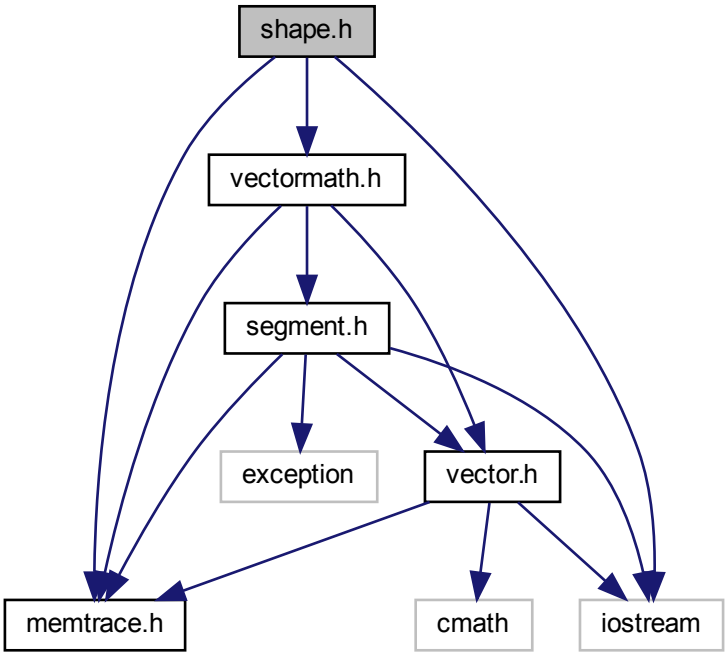
7.23.2.1. operator<<()

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & out,
            const Segment & s )  [inline]
```

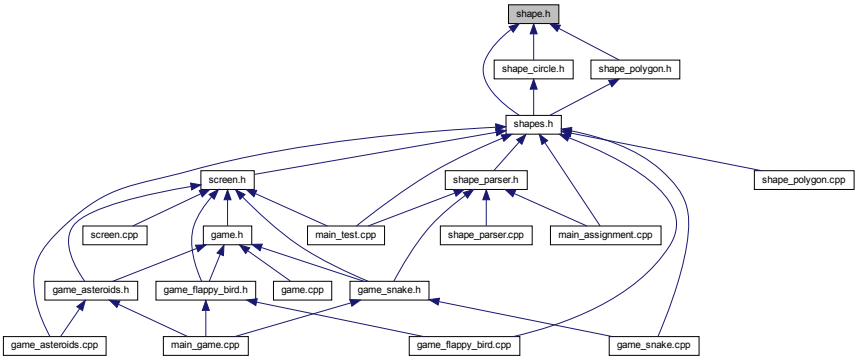
7.24. shape.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "vectormath.h"
```

A shape.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Shape

  Absztrakt síkidom ősosztály.

Függvények

- std::istream & operator>> (std::istream &is, Shape &s)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &os, const Shape &s)

7.24.1. Függvények dokumentációja

7.24.1.1. operator<<()

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & os,
            const Shape & s )  [inline]
```

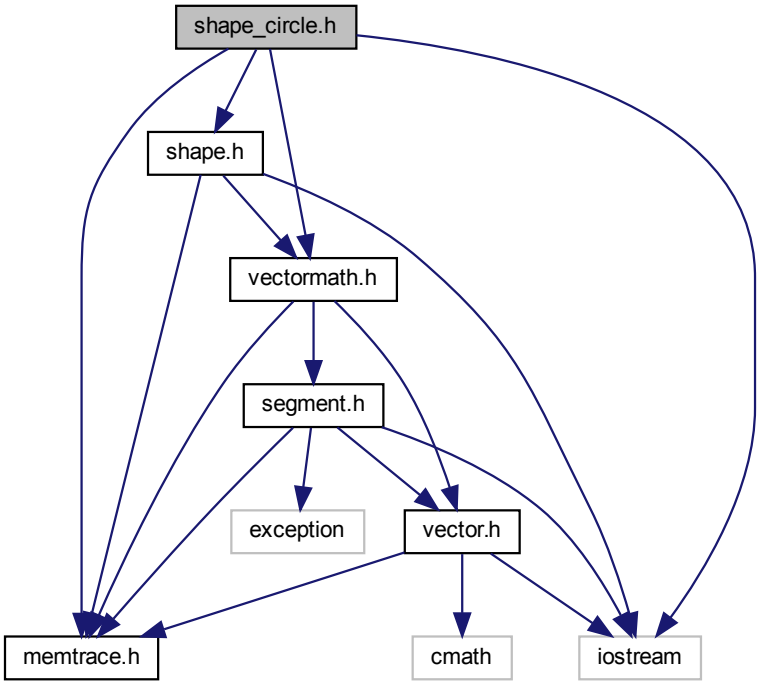
7.24.1.2. operator>>()

```
std::istream& operator>> (
            std::istream & is,
            Shape & s )  [inline]
```

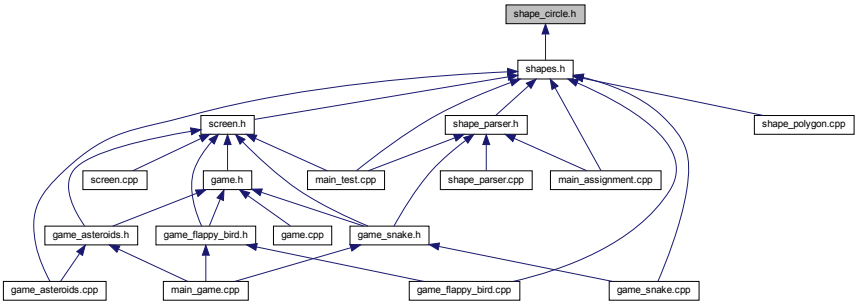
7.25. shape_circle.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "vectormath.h"
#include "shape.h"
```

A shape_circle.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Circle

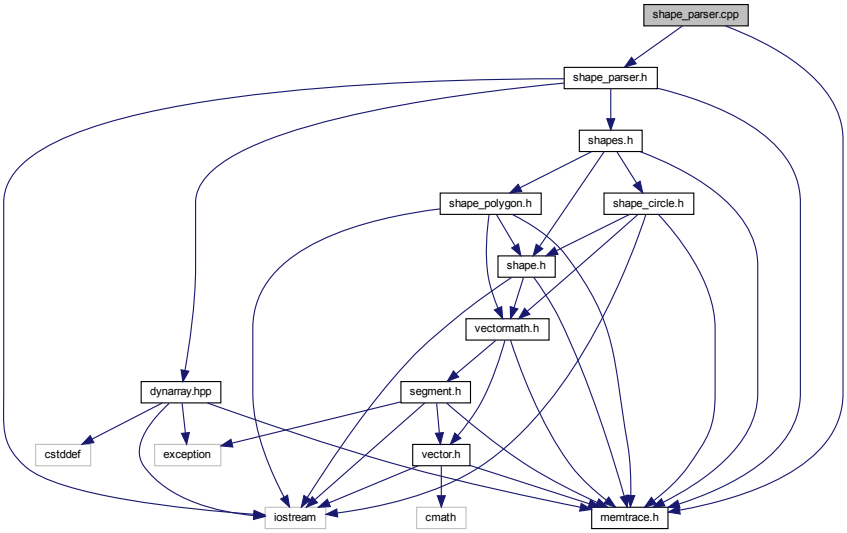
7.25.1. Részletes leírás

A kör alakzatot megvalósító osztály fájlja.

7.26. shape_parser.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "shape_parser.h"
```

A shape_parser.cpp definíciós fájl függési gráfja:



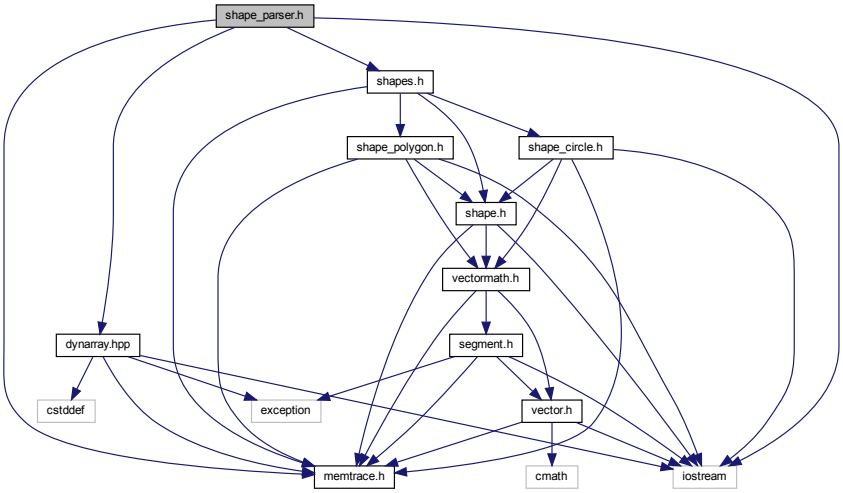
7.26.1. Részletes leírás

Az alakzatok beolvasása és newzása, illetve törlése.

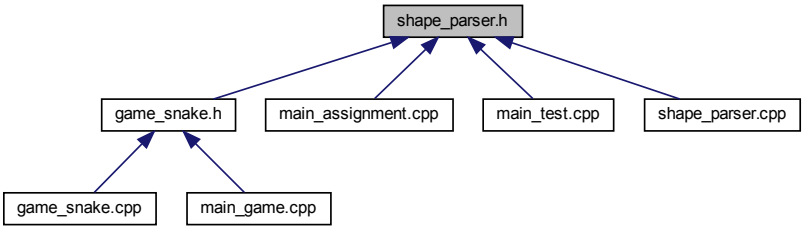
7.27. shape_parser.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "dynarray.hpp"
#include "shapes.h"
```

A shape_parser.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class ShapeParser
- class ShapeParser::Iterator

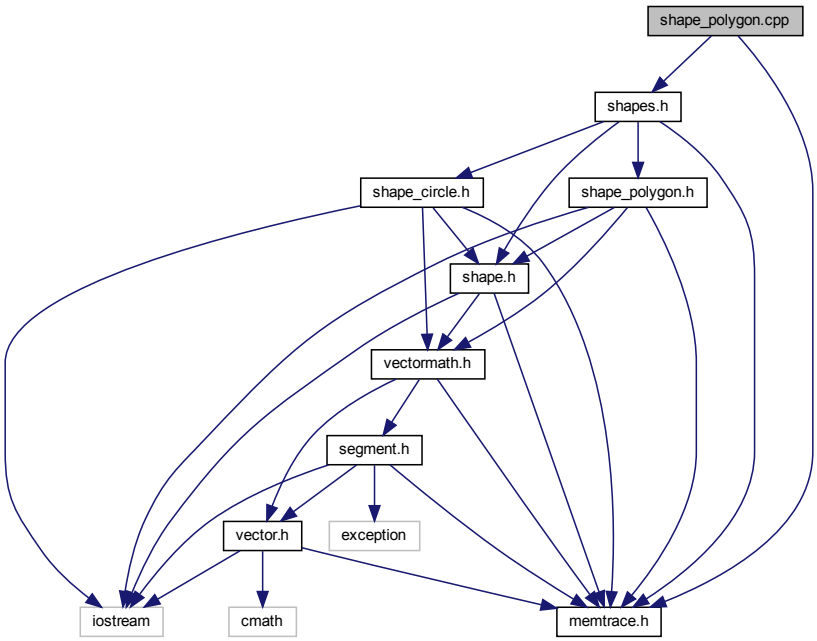
7.27.1. Részletes leírás

Az alakzatbeolvasó osztály.
Saját dinamikus memóriáját kezeli, és felhasználja a dinamikus tömböt a pointerek tárolására. Adatok elérése kizárólag iterátorral, a beolvasott adatok nem módosíthatóak.

7.28. shape_polygon.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "shapes.h"
```

A shape_polygon.cpp definíciós fájl függési gráfja:



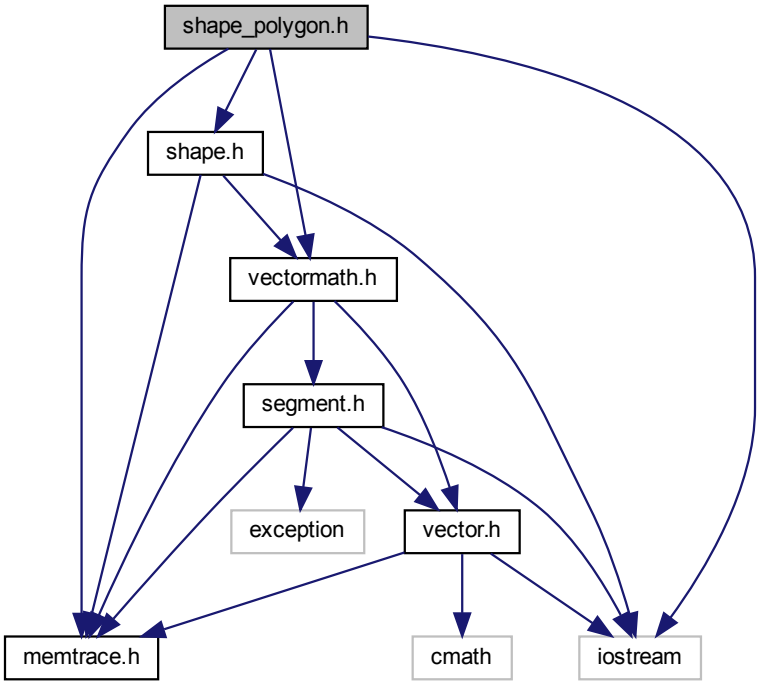
7.28.1. Részletes leírás

A szabályos sokszög bonyolultabb tagfüggvényei találhatóak itt.

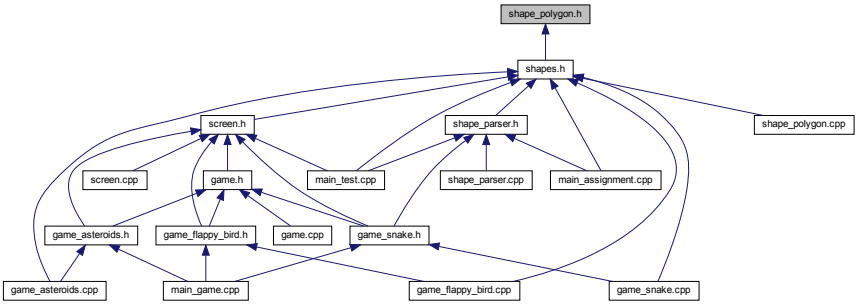
7.29. shape_polygon.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <iostream>
#include "vectormath.h"
#include "shape.h"
```

A shape_polygon.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- class Polygon

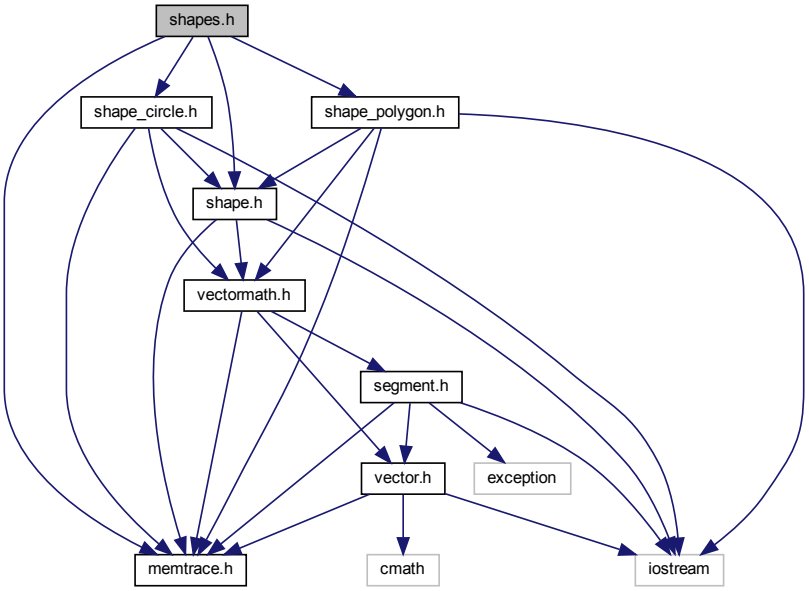
7.29.1. Részletes leírás

A szabályos sokszöget megvalósító osztály fájlja.

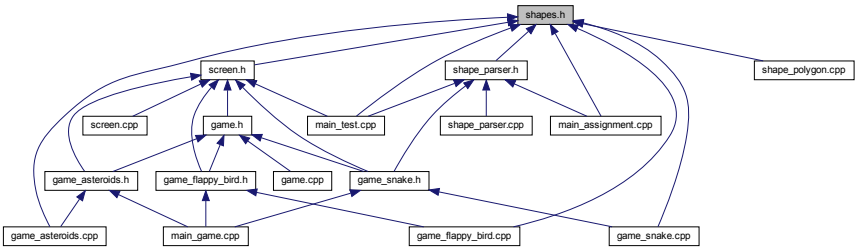
7.30. shapes.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "shape.h"
#include "shape_circle.h"
#include "shape_polygon.h"
```

A shapes.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



7.30.1. Részletes leírás

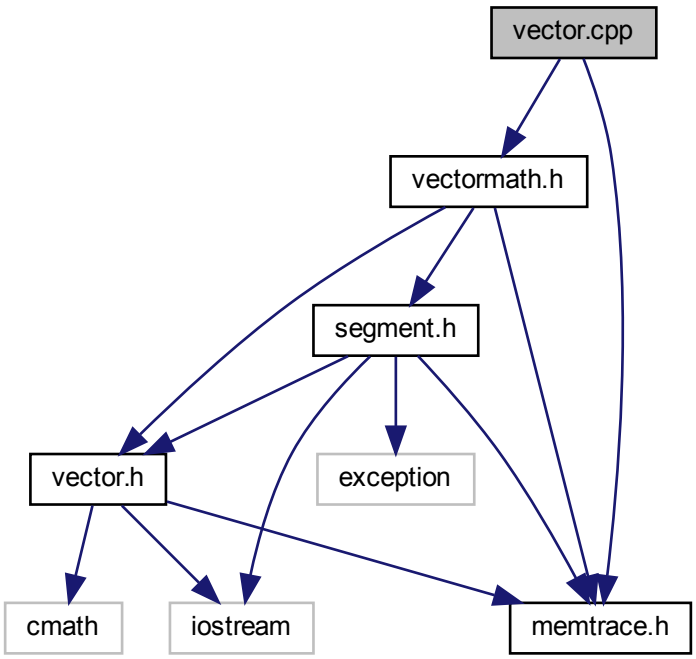
Az eredeti, bontatlan fájlban az összes Shape itt volt, és gondoltam, meghagyom a fájlt, így 3 include helyett elég 1, és nem kell módosítani a többi fájlt emiatt.

7.31. snake_level.txt fájlreferencia

7.32. vector.cpp fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include "vectormath.h"
```

A vector.cpp definíciós fájl függési gráfja:



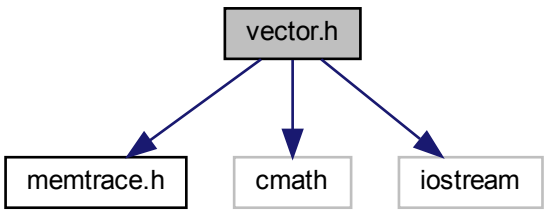
7.32.1. Részletes leírás

Kellett csinálni külön fájlt a statikus konstans adattagoknak.

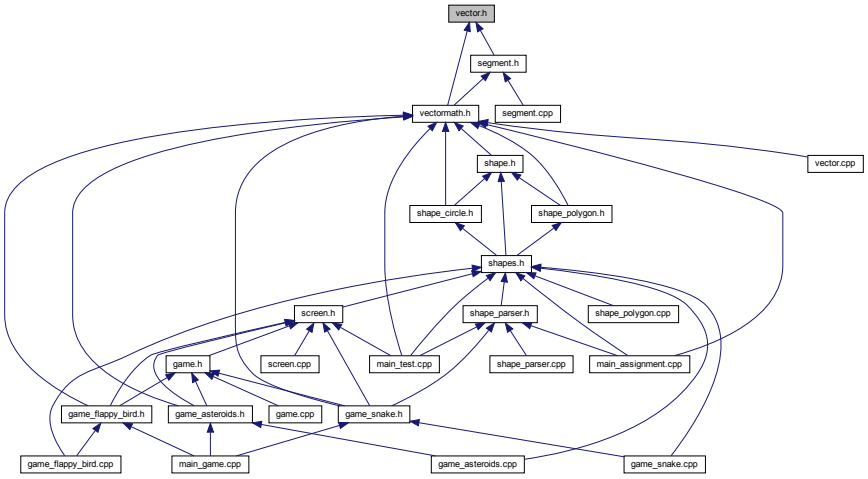
7.33. vector.h fájlreferencia

```
#include "memtrace.h"
#include <cmath>
#include <iostream>
```

A vector.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Osztályok

- struct Vector

Függvények

- std::istream & operator>> (std::istream &in, Vector &v)
- std::ostream & operator<< (std::ostream &out, const Vector &v)

7.33.1. Részletes leírás

Két dimenziós, lebegőpontos (double) vektor (= irányított szakasz) megvalósítása.

7.33.2. Függvények dokumentációja

7.33.2.1. operator<<()

```
std::ostream& operator<< (
            std::ostream & out,
            const Vector & v )  [inline]
```

7.33.2.2. operator>>()

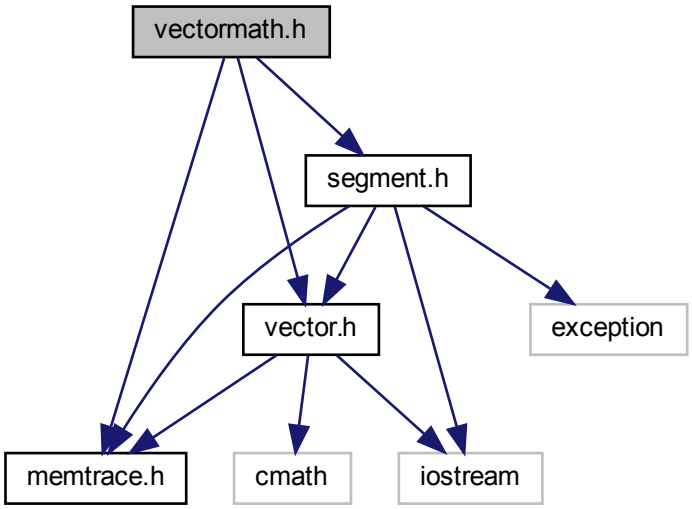
```
std::istream& operator>> (
            std::istream & in,
            Vector & v )  [inline]
```

7.34. vectormath.h fájlreferencia

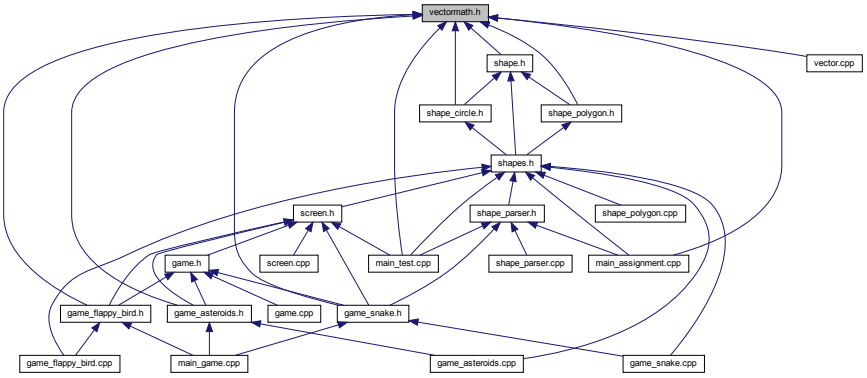
```
#include "memtrace.h"
#include "vector.h"
```

```
#include "segment.h"
```

A vectormath.h definíciós fájl függési gráfja:



Ez az ábra azt mutatja, hogy mely fájlok ágyazzák be közvetve vagy közvetlenül ezt a fájlt:



Változók

- constexpr double MATH_PI = 3.14159265358979323846

7.34.1. Részletes leírás

Lehet include-olni a PI-ért, illetve a szétbontás előtt itt voltak a Vector és a Segment osztályok.

7.34.2. Változók dokumentációja

7.34.2.1. MATH_PI

```
constexpr double MATH_PI = 3.14159265358979323846  [constexpr]
```

Tárgymutató