

Penggunaan Peluang dan Graf dalam Merancang *Digital Game*

Muhammad Fathur Rahman 13515068
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13515068@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini berisi tentang penggunaan dari peluang dan graf dalam merancang sebuah *digital game*.

Keywords—peluang, *digital game*, *random number generator*, graf, *tree*.

I. PENDAHULUAN

Digital game adalah game yang dibuat untuk dimainkan dengan menggunakan komputer, *console*, ataupun *mobile*. Pembuatan game digital tidak lepas dari berbagai macam komputasi yang terkandung di dalamnya. Contoh komputasi yang dilakukan adalah saat melakukan *rendering* gambar yang ditampilkan pada *user interface*. Selain itu mekanik game dari game digital menggunakan perhitungan yang bergantung dari banyak parameter di dalam *game* tersebut. Contohnya adalah saat memperhitungkan *damage* yang dikeluarkan pada saat menyerang musuh.

Dewasa ini, *digital game* sudah menjadi hal yang sering dilihat di kehidupan sehari-hari. Sebagian besar anak muda suka untuk bermain *digital game* baik itu pada *Personal Computer* (PC), perangkat *mobile*, ataupun *console*.

Pembuatan game tidak terlepas dari pekerjaan seorang *game designer* yang bertugas membuat *design* dari berbagai macam konten contohnya karakter dan mekanik *game*.

Pada makalah ini penulis akan menjelaskan tentang penggunaan graf dan peluang dalam mendesain mekanik *game* dari *digital game*.

II. TEORIDASAR

A. *Digital Game*

A.1 Definisi

Salah satu media untuk bermain yang bisa memberikan kemungkinan untuk belajar. *Digital game* dibuat untuk dimainkan dengan menggunakan komputer, *videogame console*, perangkat *mobile*, atau *interactive television*.

A.2 Sejarah

Game Machine pertama yang ditemukan adalah buatan dari Dr. Edward Uhler Condon pada tahun 1940. Namun *game* yang dibuat untuk *commercial home* baru dibuat 3 dekade setelah *game* tersebut ada yaitu “Brown Box” yang ditemukan pada 1967 oleh Ralph Baer dan timnya. Pada 1972 “Brown Box” dilisensi oleh Magnavox untuk dijual pada tahun 1972-1975. Ini adalah sebuah awal dari Perkembangan *digital game*.

B. Peluang

B.1 Definisi

Peluang atau *probability* adalah ilmu yang mempelajari tentang kemungkinan terjadinya suatu peristiwa. Perhitungan peluang dapat dilakukan dengan membagi jumlah kemungkinan terjadinya sesuatu dibagi dengan jumlah kemungkinan total.

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

$P(E)$ adalah peluang terjadinya kejadian E . $n(E)$ adalah jumlah kemungkinan terjadinya kejadian E . $n(S)$ adalah jumlah kemungkinan terjadinya seluruh kejadian. Karena E adalah bagian dari S maka $n(E) \leq n(S)$. Karena $n(E) \leq n(S)$ maka dapat disimpulkan bahwa $P(E)$ akan bernilai $0 \leq P(E) \leq 1$.

C. Graf

C.1 Definisi

Graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , dalam hal ini V adalah himpunan tidak kosong dari simpul dan E adalah himpunan sisi yang menggabungkan dua buah simpul.

C.2 Jenis-Jenis Graf

Graf bisa dibagi menjadi beberapa kelompok. Jika dilihat berdasarkan jumlahnya. Graf bisa dibagi menjadi graf berhingga dan graf tak-berhingga. Jika dibagi berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda, graf dapat dibagi menjadi graf sederhana dan tak sederhana. Yang terakhir adalah graf bisa dibagi

berdasarkan mempunyai orientasi arah atau tidak. Graf yang mempunyai orientasi arah adalah graf berarah dan sebaliknya adalah graf tak-berarah.

C.3 Terminologi Dasar

- **Bertetangga**

Dua simpul dikatakan bertetangga apabila ada sebuah sisi yang menyambungkan kedua simpul.

- **Beririsan**

Sebuah sisi dikatakan beririsan dengan simpul jika sisi tersebut menghubungkan simpul tersebut dengan simpul lainnya.

- **Simpul Terpencil**

Sebuah simpul dikatakan simpul terpencil jika dia tidak memiliki satupun tetangga.

- **Graf Kosong**

Graf kosong adalah graf yang tidak memiliki sisi.

- **Derajat**

Jumlah sisi yang beririsan pada graf tersebut.

- **Lintasan**

Urutan simpul-simpul yang menunjukkan jalan dari simpul pertama ke simpul terakhir. Dengan simpul Ke-n dan simpul ke-n+1 selalu bertetangga.

- **Sirkuit**

Sebuah lintasan yang dimulai dan diakhiri dari simpul yang sama.

- **Terhubung**

Graf dikatakan terhubung jika semua simpul memiliki Lintasan ke simpul lainnya.

- **Upagraf**

Misalkan graf $G = (V,E)$. G_1 dikatakan merupakan upagraf G jika $G_1 = (V_1,E_1)$ dengan V_1 adalah himpunan bagian dari V dan E_1 adalah himpunan bagian dari E .

- **Upagraf Merentang**

Sebuah upagraf $G_1 = (V_1,E_1)$ dikatakan merupakan sebuah upagraf $G = (V,E)$ jika semua simpul V terdapat pada V_1 .

- **Cut-Set**

Himpunan sisi bila sisi tersebut dihilangkan dari graf G maka graf G menjadi tidak terhubung.

- **Graf Berbobot**

Graf berbobot adalah graf yang tiap sisinya memiliki bobot.

III. GAME DESIGN

Dalam mendesain sebuah game perlu beberapa hal yang harus dirancang. Salah satu dari hal yang harus dirancang saan membuat game adalah mekanik game. Mekanik game adalah sebuah set peraturan yang dibuat untuk sebuah game yang akhirnya akan membuat sebuah *gameplay*. *Gameplay* itu sendiri adalah istilah untuk

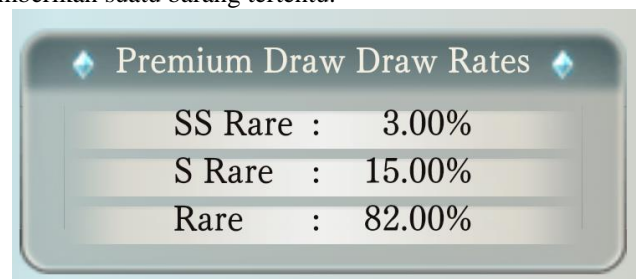
bagaimana sebuah *game* berinteraksi dengan pemainnya. Sebuah *game digital* dinilai dari bagaimana *game* itu berinteraksi dengan pemainnya. Baik dalam *user interface* ataupun dalam mekanik gamenya, Ilmu peluang sering kali digunakan untuk berbagai jenis dari mekanik *game digital*.



Gambar 3.1 Contoh dari mekanik game yang menggunakan peluang pada *game Hyperdevotion Noire: Goddess Black Heart*

Gambar diatas menunjukkan salah satu contoh dari penggunaan peluang dalam mekanik game yang digunakan dalam salah satu *digital game*. Jika kita menerapkan ilmu peluang untuk kasus diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa peluang serangan kita akan mengenai musuh adalah 1 dan peluang musuh untuk membalas serangan kita adalah 0.22. 1 dan 0.22 adalah sebuah angka yang valid untuk peluang karena kedua angka tersebut memenuhi $0 \leq P(E) \leq 1$. Kedua angka tersebut merupakan hasil dari perhitungan yang dipengaruhi oleh parameter-parameter yang ada saat *game* dimainkan. Perhitungan tersebut merupakan bagian dari “set peraturan” yang membuat mekanik game.

Contoh lain dari adanya peluang dalam *digital game* adalah pada kebanyakan permainan bertema *role-playing game* (RPG). Pada game game RPG disaat karakter dari pemain mengalahkan sebuah lawan biasanya monster tersebut akan memberikan sebuah barang. Namun barang itu tidak akan diberikan setiap karakter berhasil mengalahkan lawan ada saatnya lawan. Peluang untuk mendapatkan barang dari lawan tersebut biasa disebut *drop rate*. *Drop rate* adalah peluang lawan untuk memberikan suatu barang tertentu.



Gambar 3.2 contoh *Draw Rates* dari *game Granblue Fantasy*

Gambar diatas adalah gambar yang menunjukkan *Draw Rates* dari sebuah *game*. Prinsip yang diterapkan dari *draw rate* sama seperti *drop rate*.

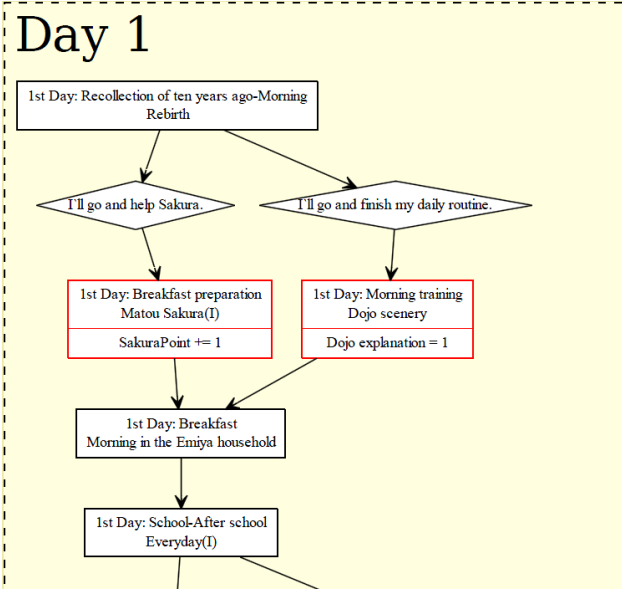
Dalam merancang sebuah game teori graf juga sangat sering digunakan dalam membuat beberapa hal.



Gambar 3.3 Contoh dari Penerapan Graf dalam Map dari game Fate/Grand Order

Gambar diatas adalah gambar dari sebuah map di sebuah digital game. Map tersebut diisi oleh beberapa simpul yang merupakan sebuah area di map dan sisi yang menunjukkan keterhubungan antara dua buah node. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa sebuah digital game menggunakan graf untuk merepresentasikan map yang ada di game tersebut.

Selain dari mekanik game yang ada di digital game, story atau cerita dari game tersebut juga merupakan salah satu aspek yang diperhatikan saat membuat sebuah game. Game dapat memiliki jalan cerita lebih dari satu tergantung dari apa yang pemain game tersebut lakukan. Cerita tersebut dapat di representasikan dalam sebuah tree yang menggambarkan jalan cerita yang terjadi jika pemain melakukan suatu aksi.

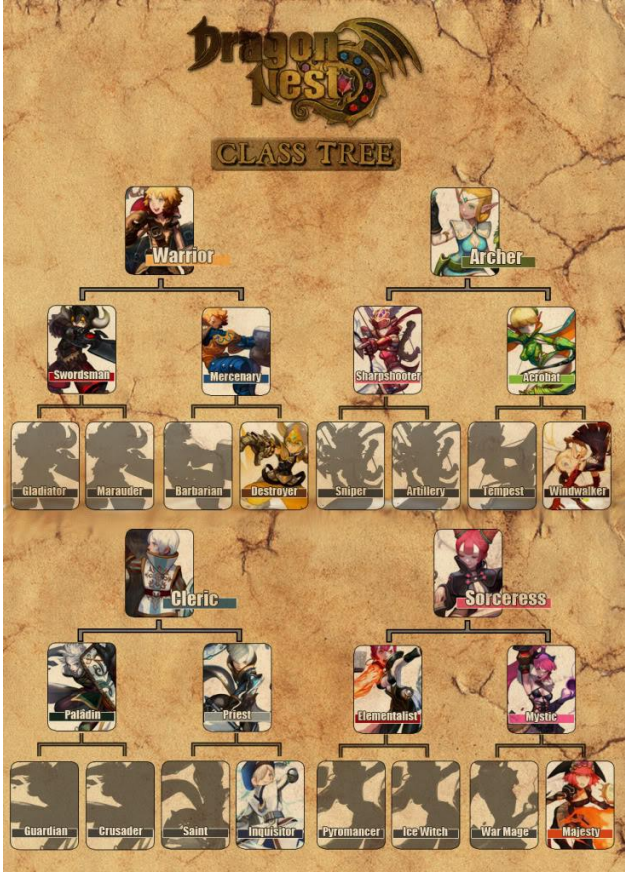


Gambar 3.4 Alur Cerita dari game Fate/Stay Night dalam bentuk Tree

Gambar diatas adalah sebuah contoh tree yang merepresentasikan jalannya cerita. Dapat dilihat bahwa terdapat percabangan yang diakibatkan oleh jawaban yang dipilih oleh pemain. Jawaban yang dipilih pemain pada contoh diatas akan mengakibatkan perubahan

parameter yang berbeda. Parameter dan juga jawaban pemain dalam memainkan game bisa membuat cerita dari game tersebut berbeda.

Dalam pembuatan Role-playing game karakter adalah hal yang paling penting untuk dirancang. Dalam perancangan sebuah karakter, tree adalah hal yang sering digunakan. Sistem job adalah salah satu hal yang biasanya menggunakan tree untuk mengimplementasikannya. Tentu saja ada syarat-syarat untuk melakukan pergantian job ke job dengan tingkat yang lebih tinggi.



Gambar 3.5 Job Tree dalam game Dragon Nest

Pada role-playing game selain ada sistem job ada juga sistem skill yang membuat game itu semakin menarik. Sama seperti sistem job sistem skill juga menggunakan tree untuk mengimplementasikannya.



Gambar 3.6 Skill Tree pada game Ragnarok Online 2: Legend of the Second

IV. PELUANG DALAM *DIGITAL GAME*

Setelah melihat beberapa contoh dari peluang yang digunakan di beberapa *digital game* pada bab ini akan dijelaskan bagaimana peluang tersebut akan direpresentasikan. Dalam kehidupan nyata banyaknya kemungkinan terjadinya sebuah kejadian E bisa didefinisikan dengan mudah. Contohnya dalam memutar dadu jumlah kemungkinan keluar angka 1 adalah 1. Yang artinya peluang agar angka 1 keluar adalah $1/6$ atau 0.16667 .

Dalam kasus *digital game* sebuah peluang 0.22 atau bisa dituliskan $22/100$ dapat direpresentasikan dengan menggunakan angka. Misalkan kita mempunyai sebuah

```
#include <time.h>
#include <stdio.h>
#include "listlinier.h"
int main(){
    List A;
    CreateEmpty(&A);
    int i;
    int count = 0;
    srand(time(NULL));
    int n1,n2;
    scanf("%d",&n1);
    while ((n1<=0)&&(n1>=100)){
        scanf("%d",&n1);
    }
    for (n1=n1;n1>=1;n1--){
        i = rand();
        if (Search(A,((i%100)+1))==Nil){
            InsVFirst(&A,((i%100)+1));
        }
        else{
            n++;
        }
    }
    scanf("%d",&n2);
    while (n2<=0){
        scanf("%d",&n2);
    }
    for (n2=n2;n2>=1;n2--){
        i = rand();
        if (Search(A,((i%100)+1))!=Nil){
            Count = Count +1;
        }
    }
    printf("%d",Count)
    return 0;
}
```

himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 100\}$. Dan kita mempunyai sebuah himpunan B yang merupakan subset dari himpunan A dengan $n(B)=22$. $n(B)$ bisa diartikan sebagai banyaknya kemungkinan terjadinya kejadian E dan $n(A)$ bisa diartikan sebagai banyaknya kemungkinan semua kejadian. Sehingga peluang terjadinya kejadian E dari contoh diatas adalah $22/100$. Dalam pengambilan angka secara acak dari Himpunan A digunakan sebuah *Random Number Generator*. Dengan menggunakan cara diatas sebuah peluang di dalam sebuah *digital game* dapat di representasikan.

Diatas ini adalah sebuah blok program yang digunakan untuk mengetes berapa kali kejadian E terjadi jika dilakukan sebanyak n_2 kali dan peluang kejadian E

adalah $n_1/100$. Dari program diatas dapat dilihat List A adalah List yang menyimpan angka yang membuat kejadian E “terjadi”. Jumlah dari elemen List A adalah n_1 dan range nilai adalah 1-100. Jadi jika diambil angka secara acak dari 1-100 ada $n_1/100$ kemungkinan angka tersebut berada di List A. Blok program ini adalah salah satu contoh cara *digital game* untuk menentukan apakah suatu kejadian dengan peluang $N/100$ akan terjadi. Hanya saja pada *digital game* n_2 diisi dengan angka 1 karena pengecekan terjadi atau tidaknya sebuah kejadian hanya dilakukan sekali.

V. GRAF DALAM *DIGITAL GAME*

Penggunaan graf dalam *digital game* adalah hal yang sangat umum. Penggunaan graf dalam *digital game* dibuat agar *game* yang dibuat semakin menarik untuk dimainkan. Contohnya dengan adanya *skill tree* pemain harus memilih *skill* tergantung dari *playstyle* masing masing pemain. Representasi dari Graf di *game digital* tidak jauh berbeda dari representasi graf yang digunakan dalam bahasa C. Hanya saja tingkat kompleksitas dari graf yang digunakan di dalam *game digital* jauh lebih kompleks karena isi dari setiap simpul tidak hanya sebuah data *integer* dan juga untuk berpindah dari satu simpul ke simpul yang lain dibutuhkan syarat-syarat tambahan.

Namun tidak semua *role-playing game* yang mengenal sistem *skill* menggunakan graf untuk membuat sistem *skill* game tersebut. Salah satu contohnya adalah gambar di bawah ini yang tidak menggunakan graf dalam membuat sistem *skill*.



Gambar 5.1 Contoh *Skill Tree* dari *game Soulworker* yang tidak menggunakan graf dalam sistem *skill*

VI. KESIMPULAN

Walaupun tidak semua *game* menggunakan peluang atau graf dalam *game* tersebut. Peluang sering kali digunakan dalam membuat mekanik *game* agar *game* yang dimainkan semakin kompleks. Selain itu graf juga sering digunakan dalam perancangan *game*.

REFERENSI

- [1] <http://www.igi-global.com/dictionary/digital-game/7625> diakses 8 Desember 2016, pukul 18.10.
- [2] http://study.com/articles/Game_Designer_Job_Info_and_Requirements_for_Becoming_a_Game_Designer.html diakses 8 Desember 2016, pukul 18.20.
- [3] <https://techcrunch.com/2015/10/31/the-history-of-gaming-an-evolving-community/> diakses 8 Desember 2016, pukul 19.00.
- [4] <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart> diakses 8 Desember 2016, pukul 20.10.
- [5] Munir, Rinaldi. Diktat Kuliah IF 2120 Matematika Diskrit. Bandung: Penerbit Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [6] <http://img.photobucket.com/albums/v88/Neodyne/MMORPGS/Dragon%20Nest/DNClassTree3-1.jpg> diakses 9 Desember 2016, pukul 8.10.
- [7] http://img5.mmo.mmo4arab.com/news/2011/01/27/ro2/ro2_s08.jpg diakses 9 Desember 2016 pukul 8.20.
- [8] https://251d2191a60056d6ba74-1671eccf3a0275494885881efb0852a4.ssl.cf1.rackcdn.com/5112212_soul-worker--new-game-trailers-and-details_tdbc89f2f.jpg diakses 9 Desember 2016 pukul 09.00.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 9 Desember 2016



Muhammad Fathur Rahman 13515068