

Penerapan Algoritma Greedy dalam Permainan Shadow Seven

Muhammad Ziad Rahmatullah - 13518032
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail : 13518032@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Game Shadow seven merupakan salah satu game turn base strategy yang dimainkan pada android. Game ini memiliki alur cerita yang bisa dimainkan secara offline dan bertarung melawan musuh secara online. Game ini bertumpu pada kehebatan kartu yang kita punya dan strategi kita saat bermain di field untuk memenangkan sebuah match.

Keywords—Shadow seven, algoritma Greedy;

I. PENDAHULUAN

Shadow seven adalah game yang release pada Desember 2019 yang di buat oleh Neptune Company. Game ini bertipe turn base strategy yang berfokus untuk mengalahkan lawan dengan strategi penempatan kartu dari deck yang kita miliki. Game ini juga memiliki alur cerita yang menarik dari 7 pahlawan yang ada untuk menyelamatkan dunia dari kekacauan.



Gambar 1.1 Ilustrasi Shadow Seven

A. Card

Pada game ini kartu akan dibagi menjadi 2 jenis yang berbeda yaitu :

1. Kartu Hero

Kartu hero adalah kartu yang sudah pasti ditempatkan pada field dari awal pertandingan. Maksimal kartu hero yang bisa di gunakan yaitu 5 kartu. 4 kartu biasa dan 1

kartu Captain. Letak penempatan kartu hero ini bisa diubah sebelum pertandingan.

Ada 5 jenis kartu Hero yaitu : Captain, Common, Rare, Epic, Legendary. Common tidak memiliki skill apapun, Rare memiliki passive skill, Epic dan Legendary memiliki Active skill.

Kartu hero ini memiliki 2 stat yaitu attack dan hp. Attack yaitu nilai untuk mengurangi hp musuh saat menyerang dan hp adalah nyawa dari kartu tersebut.

2. Kartu Spell

Kartu spell adalah kartu yang bisa digunakan dengan cara mengurangi active point. Kartu spell yang bisa digunakan dalam sebuah match adalah 8 kartu. Kartu ini di shuffle kedalam deck. Kartu spell akan berbeda pada setiap commander yang berbeda. Kartu ini juga terbagi menjadi : Common, Rare, Epic, Legendary. Tapi yang jadi pembedanya hanya kekuatan dari spell tersebut

B. Field

Pada game ini, sebuah match akan berlangsung pada field yang berukuran 5x4. Kartu player yang sudah di set formasinya akan berada pada blok 2x4 pada bagian bawah, dan musuh pada bagian atas. Akan ada 1 buff block yang ada pada baris tengah.

C. Game Play

Pada sebuah match terdapat beberapa aturan yang berlaku pada Game ini :

- Active point adalah point yang digunakan untuk menggunakan kartu hero atau kartu spell. Akan ada 5 active point di setiap turn nya.
- Terdapat 8 turn pada game ini. Untuk player yang dapat turn pertama akan bermain duluan, namun active point yang didapat hanya 1. Untuk turn ke 2 active point yang didapat hanya 3 dan turn selanjutnya akan mendapat 5 active points.
- Setiap kartu hero biasa memiliki job yang berbeda beda. Job tersebut menentukan range dari attack dan move dari kartu tersebut. Bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 1.2 Job info

- d. Buff block akan aktif pada turn ke 5. Pada turn tersebut apabila ada kartu hero yang berada pada block tersebut maka semua hero akan mendapat buff tambahan attack sesuai dengan level dari player. Jika misal level player 2 maka semua hero akan mendapat +2 attack.
- e. Skill dari setiap hero Epic dan Legendary bisa diaktifkan jika kita memenuhi persyaratan pengaktifannya yaitu, ada yang harus mengaktifkan kartu skill n kali, menyerang lawan sebanyak n kali, menerima damage dari lawan sebanyak n kali, dan move sebanyak n kali. Pada setiap kartu, nilai n akan berbeda.
- f. Ada beberapa cara untuk memenangkan game ini yaitu :
 - Membunuh Semua kartu hero lawan
 - Hanya Membunuh kartu hero captain dari lawan
 - Jika sudah mencapai turn 8 dan 2 captain player masih ada, maka yang memiliki kartu hero lebih banyak akan menang, jika jumlah kartu hero sama, maka player 1 lah yang menang.

II. DASAR TEORI

A. Definisi Algoritma Greedy

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak terdapat persoalan yang menuntut pencarian solusi optimum. Persoalan tersebut dinamakan persoalan optimasi (*optimization problems*). Persoalan optimasi adalah persoalan yang tidak hanya mencari sekedar solusi, tetapi mencari solusi terbaik (*best*). Solusi terbaik adalah solusi yang bernilai minimum atau maksimum dari sekumpulan alternatif solusi yang mungkin. Contohnya menentukan lintasan terpendek dalam sebuah graf, menentukan

total keuntungan maksimum dari pemilihan beberapa objek, dan sebagainya. Pada persoalan optimasi, kita diberikan sejumlah kendala (*constraint*) dan fungsi optimasi. Solusi yang memenuhi semua kendala adalah solusi layak (*feasible solution*). Solusi layak yang mengoptimalkan fungsi optimasi disebut solusi optimum.

Algoritma Greedy membentuk solusi langkah per langkah (*step by step*). Terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi pada setiap langkah solusi. Oleh karena itu, pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya. Sebagai contoh, jika kita menggunakan algoritma Greedy untuk menempatkan komponen di atas papan sirkuit (*circuit board*), sekali sebuah komponen telah ditetapkan posisinya, komponen tersebut tidak dapat dipindahkan lagi.

Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma Greedy adalah membuat pilihan yang "tampaknya" memberikan perolehan terbaik, yaitu dengan membuat pilihan optimum lokal (*local optimum*) pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi optimum global (*global optimum*).

Berangkat dari pendekatan yang disebutkan di atas, kita dapat mendefinisikan algoritma Greedy sebagai berikut:

Algoritma Greedy adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah per langkah, pada setiap langkah:

1. Mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan (prinsip "take what you can get now!")
2. Berharap bahwa dengan memilih optimum lokal (*local optimum*) pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global (*global optimum*)

Pada setiap langkah di dalam algoritma Greedy kita baru memperoleh optimum lokal (*local optimum*) menjadi optimum global (*global optimum*). Algoritma Greedy mengasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global.

B. Skema Umum Algoritma Greedy

Persoalan optimasi dalam konteks algoritma Greedy disusun oleh elemen-elemen sebagai berikut:

1. Himpunan kandidat, C.
Himpunan ini berisi elemen-elemen pembentuk solusi. Contohnya adalah himpunan koin, himpunan *job* yang akan dikerjakan, himpunan simpul di dalam graf, dan lain-lain. Pada setiap langkah, satu buah kandidat diambil dari himpunannya.
2. Himpunan solusi, S.
Himpunan ini berisi kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan. Dengan kata lain, himpunan solusi adalah himpunan bagian dari himpunan kandidat.
3. Fungsi seleksi
Dinyatakan dengan predikat SELEKSI, yaitu fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya. Biasanya setiap kandidat, *x*, di-assign sebuah nilai

numerik, dan fungsi seleksi memilih x yang mempunyai nilai terbesar atau memilih x yang mempunyai nilai terkecil.

4. Fungsi kelayakan (*feasible*)

Dinyatakan dengan predikat LAYAK, yang memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak, yakni kandidat tersebut bersama-sama dengan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala (*constraints*) yang ada. Kandidat yang layak dimasukkan ke dalam himpunan solusi, sedangkan kandidat yang tidak layak dibuang dan tidak pernah dipertimbangkan lagi.

5. Fungsi obyektif

Fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi (misalnya panjang lintasan, keuntungan, dan lain-lain).

Dengan kata lain, persoalan optimasi yang diselesaikan dengan algoritma Greedy melibatkan pencarian sebuah himpunan bagian S , dari himpunan kandidat C ; yang dalam hal ini, S harus memenuhi beberapa kriteria yang ditentukan, yaitu menyatakan suatu solusi dan S dioptimisasi oleh fungsi obyektif.

Kata “optimisasi” dapat berarti minimisasi atau maksimasi, bergantung pada persoalan yang dipecahkan.

Semua algoritma Greedy mempunyai skema umum yang sama. Secara umum, skema algoritma Greedy dapat kita rumuskan sebagai berikut:

1. Inisialisasi S dengan kosong,
2. Pilih sebuah kandidat (dengan fungsi SELEKSI) dari C ,
3. Kurangi C dengan kandidat yang sudah dipilih dari langkah 2 di atas,
4. Periksa apakah kandidat yang dipilih tersebut bersama-sama dengan himpunan solusi membentuk solusi yang layak atau *feasible* (dilakukan oleh fungsi LAYAK). Jika YA, masukkan kandidat tersebut ke dalam himpunan solusi; Jika TIDAK, buang kandidat tersebut dan tidak perlu dipertimbangkan lagi.
5. Periksa apakah himpunan solusi sudah memberikan solusi yang lengkap (dengan menggunakan fungsi SOLUSI). Jika YA, berhenti (selesai); Jika TIDAK, ulangi lagi dari langkah 2.

C. Deskripsi Lanjut Algoritma Greedy

Pada sebagian masalah, algoritma Greedy tidak selalu berhasil memberikan solusi yang benar-benar optimum. Meskipun demikian, jika jawaban terbaik mutlak (benar-benar optimum) tidak diperlukan, maka algoritma Greedy sering berguna sebagai solusi yang menghampiri (*approximation*) optimum, daripada menggunakan algoritma yang lebih kompleks untuk menghasilkan solusi yang eksak.

Bila algoritma Greedy berhasil menemukan solusi yang eksak, maka algoritma tersebut harus dapat dibuktikan secara matematis menghasilkan solusi optimum. Jika pembuktian matematis dapat ditunjukkan, maka secara tipikal algoritma Greedy tersebut menjadi metode pilihan untuk kelas masalah yang diberikan.

Jika algoritma Greedy tidak berhasil menemukan solusi optimum untuk suatu masalah, maka sebagai alternatifnya, kita

dapat menggunakan metode *exhaustive search* terhadap semua kemungkinan solusi untuk menemukan solusi optimum. Algoritma Greedy biasanya lebih cepat dibandingkan *exhaustive search* karena ia tidak mempertimbangkan seluruh alternatif solusi.

III. IMPLEMENTASI ALGORITMA GREEDY PADA PERMAINAN SHADOW SEVEN

Ada beberapa hal pada game ini yang bisa di gunakan algoritma Greedy.

A. Kemenangan pada Story

Pada story, player bisa menang menggunakan 3 cara seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Namun, dari ketiga cara tersebut, cara yang paling cepat mengan adalah langsung focus membunuh captain lawan. Oleh karena itu ada beberapa greedy yang diterapkan

1. Pemilihan kartu hero Captain

Untuk pemilihan captain game ini menyediakan 7 captain yang bisa digunakan pada sebuah deck.

Kartu tersebut adalah : {Sai, Leah, Telos, Effie, Tina, Ataha, Argos}

Skill dari captain bisa diaktifkan jika kita mengaktifkan n buah kartu spell. Setiap captain memiliki skill yaitu sebagai berikut :

No	Nama Captain	Deskripsi Skill	(n)
1	Sai	ATK increase 50% for all allies for 2 turn	5
2	Leah	Heal 15% HP all allies	5
3	Telos	Deal Damage 100% captain ATK to all enemy	5
4	Effie	Stun random enemy 1 turn, Damage 50% captain ATK to all enemy	4
5	Tina	Damage 150% captain ATK to enemy captain	4
6	Atasha	ATK down to all enemy 50% target ATK, if enemy HP under 50%, get sleep Debuff	4
7	Argos	Healing Ally Captain 50% max HP, apply life drain buff permanently	5

Tabel 3.1 Skill pada setiap kartu hero captain

Dari penjelasan captain diatas, dapat di simpulkan, dengan greedy yang memusatkan agar membunuh captain musuh dengan cepat, maka captain yang di pilih adalah Tina, karena

memiliki skill yang bisa langsung direct attack ke enemy captain.

2. Pemilihan kartu spell

Kartu spell yang di pilih sudah pasti dicari yang memiliki kemampuan untuk memberikan damage. Seperti gambar di bawah :



Gambar 3.1 Pemilihan kartu spell

3. Pembentukan formasi

Ada 4 kartu lagi yang harus diambil untuk memenuhi formasi, kartu tersebut dapat dipilih dengan cara memilih job yang ada, dengan greedy untuk kemenangan, job yang di inginkan dengan spesifikasi berikut :

- Memiliki kemampuan untuk bisa langsung mendekat langsung ke captain musuh
- Bisa bertahan lama dari serangan lawan, namun bisa menyerang captain musuh
- Bisa Menyerang kartu hero captain lawan dari jarak jauh dan dengan aman

Dari spesifikasi diatas, dapat disimpulkan job yang dibutuhkan adalah (Deskripsi job ada pada gambar 1.2):

- a. Rogue, karena jarak move nya yang luas serta bisa bergerak secara diagonal
- b. Berseker, Karena bisa menyerang secara diagonal, jadi memudahkan bila captain musuh berada di pojok, akan bisa di serang oleh berseker
- c. Wizard, Karena jarak serangnya paling jauh dari semua job, memudahkan wizard menyerang langsung captain musuh bila berada di barisan terdepan
- d. Archer, dengan kemampuannya menyerang bisa melewati musuh di depannya, memudahkan dia menyerang captain lawan yang bersembunyi dibelakang pasukannya

Maka formasi yang digunakan adalah Captain yang berada dibelakang Bersama archer dan wizard, sedangkan berseker dan rogue berada di depan agar bisa langsung bergerak menuju formasi musuh, seperti gambar dibawah :



Gambar 3.2 Pemilihan formasi

4. Penentuan Kartu hero

Kartu hero yang dipilih bisa berdasarkan greedy by ATK atau greedy by HP, untuk memaksimalkan ATK yang diterima oleh captain musuh, maka yang dipilih adalah greedy by ATK. Akan dipilih semua kartu hero yang memiliki ATK paling besar dari setiap job yang sudah di pilih.

5. Dalam Pertarungan

Langkah – Langkah greedy yang dilakukan saat match berlangsung adalah :

- a. Jika ada kartu hero dengan movement dan zona serang nya bisa mengenai captain lawan maka serang.
- b. Saat keadaan a tidak terpenuhi maka gunakan active point yang tersisa untuk menggunakan kartu spell, ini dimaksudkan agar skill dari captain kita akan lebih cepat aktif. Targetkan semua kartu spell ke kartu hero captain musuh
- c. Jika kartu spell tidak memungkinkan aktif, maka gunakan active point yang tersisa untuk hanya movement kartu hero sehingga lebih dekat kepada kartu hero captain musuh. Prioritas nya adalah kartu attack hero yang paling besar terlebih dahulu, yang dalam kali ini biasanya terdapat pada wizard atau archer, maka tempatkan kartu wizard atau archer se-kolom dengan kartu hero captain musuh.
- d. Jika active point masih ada maka gunakan untuk memindahkan kartu hero captain menuju tempat buff block, agar block tersebut sudah di tempati sebelum turn ke-5 berlangsung
- e. Jika active point nya habis, maka end turn.
- f. Tidak perlu menyerang kartu hero musuh lain, karena dengan menyerang kartu lain, kita bisa mendapatkan counter attack, sehingga kartu hero yang digunakan untuk menyerang akan berkurang hp nya, kita hanya berfokus untuk menyerang kartu hero captain musuh.



Gambar 3.3 Ilustrasi Gameplay

B. Kemenangan medal pada Arena

Berbeda dari story, pada arena ada yang disebut dengan medal, medal ini akan memberikan hadiah jika sudah mencapai 5 medal. Membunuh 1 kartu hero lawan akan mendapatkan 1 medal. Jadi jika kita meratakan formasi musuh, maka kita langsung mendapat 5 medal. Jadi focus disini yaitu untuk membunuh semua lawan.

1. Pemilihan kartu hero captain

Dari tabel 1.1 kita dapat melihat captain mana yang bagus untuk menghancurkan semua musuh adalah Telos. Karena skill nya yang dapat menyerang semua kartu hero lawan dengan 100% ATK yang dimilikinya.

2. Pemilihan kartu spell

Spell yang digunakan juga akan di fokuskan yang memiliki kemampuan deal damage, untuk mempercepat pembasmian kartu hero lawan. Seperti gambar dibawah :



Gambar 3.4 Pemilihan kartu spell

3. Pembentukan formasi

Untuk 4 kartu lain yang akan digunakan akan di sesuaikan dengan job yang ada. Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Memiliki ATK dan HP yang tinggi untuk tetap sustain dalam pertandingan. Karena kita akan beradu sustain dalam match tersebut.
- Tidak perlu untuk melakukan serangan yang tidak di counter. karena dengan counter ATK, musuh pun akan terpancing untuk menyerang hero yang akan meng-counter attack serangan tersebut.
- Memiliki zona counter attack yang luas. Agar setiap musuh menyerang kita, musuh pun terkena oleh serangan kita sehingga HP nya berkurang

Dari spesifikasi diatas, dapat disimpulkan, job yang di butuhkan adalah :

- a. Knight, karena dia memiliki zona counter attack paling luas dari semua job yaitu 4 zona.
- b. Berseker, Tidak hanya dikenal dengan HP nya yang tinggi, dia juga memiliki zona counter attack yang berbentuk garis di depannya, sehingga semua musuh yang ada di depannya pasti terkena counter attack
- c. Wizard, karena dengan jarak serangannya yang jauh dia bisa tetap melakukan serangan, dan ATK nya yang tinggi
- d. Warrior, zona serang dan move yang hamper sama dengan knight tapi info menyatakan bahwa ATK dan HP Warrior lebih tinggi dari Knight

Maka formasi yang di gunakan adalah, knight berseker dan warrior berada di barisan depan, sedangkan wizard dan captain ada di barisan belakang. Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.5 Pemilihan formasi

4. Penentuan Kartu Hero

Kartu hero yang dipilih yaitu untuk mencari HP dan ATK yang besar, maka akan dipilih kartu yang memiliki HP+ATK yang paling besar.

IV. PEMBAHASAN

5. Dalam Pertandingan

Ada 2 langkah greedy yang dilakukan saat match berlangsung :

- Greedy by ally ATK
- a. Gunakan kartu hero yang memiliki ATK terbesar untuk menyerang kartu hero lawan yang memungkinkan untuk diserang.
- b. Saat kondisi a tidak terpenuhi, cari kartu hero yang memiliki ATK tertinggi lainnya untuk menyerang.
- c. Jika ada kartu hero yang menghalangi serangan dari kartu hero yang memiliki ATK terbesar, maka terlebih dahulu pindahkan hero tersebut.
- d. Tidak perlu menggunakan kartu spell, kecuali active point tersisa dan kartu hero sudah digerakan semua.
- e. Jika memungkinkan, gerakkan kartu hero captain menuju buff block.
- f. Jika active point nya habis, maka end turn
- Greedy by enemy HP
- a. Carilah kartu hero lawan yang memiliki HP terendah
- b. Gunakan kartu hero dengan ATK paling besar yang memungkinkan menyerang hero tersebut.
- c. Gunakan hero lain yang mungkin menyerang hero tersebut untuk menyerang.
- d. Jika tidak ada hero lain lagi yang bisa menyerang hero tersebut, cari kartu hero lawan lain yang memiliki HP terendah setelahnya, atau HP terendah yang bisa di serang oleh kartu hero kita
- e. Tidak perlu menggunakan kartu spell, kecuali active point tersisa dan kartu hero sudah digerakan semua
- f. Jika memungkinkan, gerakkan kartu hero captain menuju buff block
- g. Jika active pointnya habis maka end turn



Gambar 3.6 Ilustrasi Gameplay

A. Kemenangan pada Story

No	Bagian	Optimal
1	Pemilihan Kartu Hero Captain	Ya
2	Pemilihan Kartu Spell	Ya
3	Pembentukan formasi	Ya
4	Penentuan Kartu Hero	Tidak Tentu
5	Dalam Pertandingan	Tidak Tentu

Tabel 4.1 Analisis optimalisasi algoritma greedy

Seperti pada tabel diatas, Sebagian dari algoritma greedy yang disarankan menghasilkan nilai optimal, namun ada juga hal yang tidak optimal saat penggunaan algoritma greedy.

- Penentuan Kartu hero tidak optimal karena, jika tetap memfokuskan pada tingginya nilai ATK dari suatu hero, akan ada kalanya seorang hero yang memiliki ATK tinggi namun HP nya sangat rendah sehingga saat mendekati captain musuh, kartu hero tersebut akan mudah mati.
- Dalam Pertandingan, dengan algoritma greedy yang sudah disarankan, akan ada kejadian dimana kartu hero yang sedang mencoba mengarah kepada kartu hero captain musuh, akan terbunuh terlebih dahulu saat perjalanan mendekati captain musuh

B. Kemenangan medal pada Arena

No	Bagian	Optimal
1	Pemilihan Kartu Hero Captain	Ya
2	Pemilihan Kartu Spell	Ya
3	Pembentukan formasi	Ya
4	Penentuan Kartu Hero	Ya
5	Dalam Pertandingan	Tidak Tentu

Tabel 4.2 Analisis optimalisasi algoritma greedy

Seperti pada tabel diatas, Sebagian dari algoritma greedy yang disarankan menghasilkan nilai optimal namun ada juga hal yang tidak optimal saat penggunaan algoritma greedy.

- Dalam pertandingan, Greedy by ally ATK tidak menghasilkan hasil maksimal karena hero lawan akan lebih lama sustain hidup jika ATK yang diberikan menyebar ke beberapa hero lawan. Sehingga memungkinkan hero lawan yang memiliki HP yang kecil untuk menyerang kartu hero kita, yang menyebabkan kita kurang sustain dalam sebuah match. Untuk Greedy by enemy HP mungkin akan mendapatkan nilai yang optimal.

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang sudah dilakukan, algoritma greedy bisa menghasilkan nilai yang optimal pada bagian-bagian yang simple, namun pada bagian yang rumit seperti saat pertandingan, algoritma greedy tidak akan tentu dalam mendapatkan nilai optimal. Terbukti dari 2 jenis Greedy, kemenangan pada story dan kemenangan medal pada arena, Greedy yang ada dalam pertandingan tidak menghasilkan nilai optimal. Karena game ini sudah merancang memenangkan

match dengan strategi yang berubah-ubah sesuai dengan keadaan yang kita temui.

Algoritma Brute force pasti dapat mendapatkan nilai optimal pada pertandingan tapi sayangnya tidak akan bisa terealisasi karena dengan lamanya algoritma brute force dan batas waktu setiap turn dari match nya, membuat algoritma brute force tidak bisa di gunakan.

REFERENSI

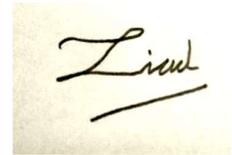
- [1] Munir, R. (2012). *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.

Link Video Youtube : https://youtu.be/ww__dL8Th5E

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, 24 April 2020



Muhammad Ziad Rahmatullah
13518032