

Pengambilan Keputusan Guna Evaluasi Menggunakan Pohon pada Real-time Strategy E-Sport.

Fitrandi Ramadhan, 13508065
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
if18065@students.if.itb.ac.id

Abstract—Decision tree telah menjadi bahan perbincangan manusia sejak lama. Dalam berbagai permasalahan dan pengambilan keputusan reaksional decision tree seringkali menjadi strategi penyelesaian yang tepat. Hal ini termasuk dapat digunakan kedalam pengambilan keputusan pemain real-time strategy yang sekarang sudah jauh meningkat perkembangannya menjadi sebuah olahraga elektronik yang kompetitif

Index Terms—Real-time Strategy, Decision Tree, E-Sport, Strategy.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan e-sport telah jauh berkembang pesat selama satu dekade terakhir. Yang semula hanya dianggap sebagai permainan elektronik sehari-hari, permainan komputer telah menjadi sebuah kompetisi resmi dan pemainnya pun telah diakui sebagai atlet nasional pada beberapa negara. Apalagi dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, berbeda dengan olahraga pada umumnya yang membutuhkan meet-up dalam dunia nyata, e-sport dapat dilakukan secara jarak jauh karena infrastruktur utama pada e-sport adalah jaringan internet. Dengan jaringan yang baik pemain dari berbagai belahan dunia dapat bertanding.

Seiring dengan semakin ketatnya persaingan antar pemain, selain berlatih dengan tekun, pemain membutuhkan suatu metode untuk meningkatkan kemampuan pemahaman, dan strategi terhadap permainan yang dimainkannya. Pada hampir setiap permainan komputer pengembang selalu menyediakan game logs atau game replay. Berangkat dari sini dapat ditemukan setiap aksi yang dilakukan oleh setiap pemain didalam suatu permainan. Dari game logs ini dapat dilihat kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh pemain. Defense of the Ancients sebuah permainan dimana dua tim yang terdiri dari lima orang bertemu untuk menghancurkan thrones atau bangunan utama dari tim lainnya, pada permainan ini pemain dapat memilih karakter sesuai dengan strategi tim mereka dan berkoordinasi satu dengan yang lain. Sebagai contoh seseorang yang menggunakan karakter yang bertugas untuk menyembuhkan damage

yang telah diterima oleh rekan satu timnya salah melakukan tugasnya karena melakukan kesalahan klik target karakter rekan satu timnya. Hal sekecil ini yang mana memberikan dampak besar pada permainan dapat dilihat dengan jelas pada game logs pada akhir permainan. Pada permainan RTS seperti Starcraft II misalnya, seorang pemain dapat saja melakukan kesalahan dengan salah menekan shortcut tombol untuk membuat sebuah unit. Hal ini pada saat permainan dapat saja terjadi tanpa disadari oleh pemain itu sendiri dan seringkali sampai permainan selesai pun pemain masih belum bisa mengetahui apa kesalahan yang ia lakukan sehingga ia kalah.



Fig 1.1. E-Sport Competition

Pada makalah ini tidak akan dibahas secara lanjut kesalahan-kesalahan teknis yang dilakukan oleh para pemain baik itu sengaja ataupun tidak sengaja. Terdapat pula tindakan-tindakan psikologis yang mana kerap kali digunakan pemain untuk menipu pemain lainnya mengenai strategi yang akan digunakannya, hal ini juga tidak akan dibahas. Makalah ini lebih difokuskan kepada kesalahan strategi yang digunakan oleh pemain dalam menghadapi strategi yang digunakan oleh lawan mereka. Termasuk juga kesalahan dari strategi awal dan strategi reactionary. Kesalahan kesalahan strategis seperti ini dapat ditranslasikan secara lebih mudah kepada bentuk matematis pohon yang mana akan dapat lebih mudah memperlihatkan pilihan-pilihan yang seharusnya dilakukan oleh pemain guna meningkatkan

kemungkinannya untuk memenangkan pertandingan.

Dengan adanya evaluasi yang eksak dengan menggunakan game logs ini dapat ditemukan berbagai kesalahan-kesalahan diatas untuk kemudian dicari penyelesaiannya untuk pertandingan-pertandingan mendatang.

Game yang telah dikompetisikan secara resmi biasanya selain sudah populer jelas adalah permainan yang sudah stabil secara gameplay, mekanik, dan attribut-attribut lainnya. Permainan seperti ini biasanya juga telah memiliki strategi-strategi standar yang telah ditemukan dan disempurnakan oleh para pemain-pemain sebelumnya sehingga secara umum orang awam dapat membagi strategi-strategi ini kedalam beberapa klasifikasi. Rush-attack, Timing-attack, Gateway-timing, dan late-game macro adalah beberapa contoh dari strategi pada permainan Starcraft II. Strategi-strategi ini akan dibahas lebih lanjut pada pembahasan decision tree dan klasifikasi strategi. Sedangkan pada permainan Defense of the Ancients terdapat 3 strategi dasar yang berinteraksi seperti batu, gunting, dan kertas pada permainan Rock-paper-scissors yaitu, Push, Gank, dan Turtle. Ketiga strategi ini juga akan dibahas lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

Tentu saja varian dari strategi-strategi diatas hampir tidak terbatas jumlahnya. Apalagi pada tingkat permainan professional, dimana setia pemain sudah pasti memiliki twist nya sendiri dalam mengeksekusi strategi-strategi mereka tersebut.

II. DASAR TEORI

A. Pohon

Pohon adalah graf tidak berarah. Terdapat dua ciri utama pohon yaitu terhubung dan tidak mengandung sirkuit. Pohon dapat didefinisikan secara rekursif sebagai kumpulan simpul. Simpul-simpul ini terdiri dari simpul bapak dan simpul anak. Simpul yang merupakan simpul bapak adalah simpul yang masih memiliki keturunan atau daun atau ranting. Simpul anak adalah simpul yang tidak memiliki keturunan lagi. Setiap simpul ini memiliki nilai dan memiliki reference terhadap bapaknya. Simpul yang merupakan akar tidak memiliki reference ini lagi.

Misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

1. G adalah pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
3. G terhubung dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
4. G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
5. G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.

6. G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

Pada aplikasi nyatanya pohon dapat diimplementasikan sebagai matriks seperti graf lainnya, akan tetapi implementasi ini dapat menimbulkan kerancuan yang dapat merugikan setelah implementasinya. Secara natural pohon diimplementasikan sebagai sebuah list yang memiliki list didalamnya (anak). Dengan implementasi ini pohon dapat diproses dengan pemrosesan naturalnya yaitu rekursif.

Pohon merupakan pondasi dasar pada pemahaman algoritma-algoritma seperti Depth-first Search, Breadth-first Search, Branch and Bound, dan masih banyak lagi. Pada dasarnya pohon menjadi landasan struktur yang digunakan untuk mendapatkan pemilihan keputusan terbaik atau seringkali kita sebut sebagai decision tree.

B. Real-time Strategy

Permainan Real-time Strategy adalah sub-genre dari permainan strategy dimana pada Real-time Strategy tidak lagi terdapat giliran incremental bagi setiap pemain untuk melakukan aksi. Aksi yang dilakukan setiap pemain, sesuai dengan mana genre permainan ini dilakukan secara real-time atau dapat dikatakan kedua pemain dapat melakukan tindakan apapun yang diizinkan oleh permainan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan constraint yang diberikan oleh permainan tersebut baik waktu, ruang, dan batasan-batasan lainnya.

Pada permainan Real-time strategy yang mana sebagian besar merupakan wargame atau permainan dimana pemain diberikan sejumlah kemampuan untuk membuat dan mengendalikan pasukan dengan tujuan menghancurkan pasukan lawan.



Fig 2.1. Starcraft II Game

Pada perkembangannya di masa sebelum komputer berkembang dengan mouse yang terbilang mumpuni untuk memproses berbagai macam aksi seperti sekarang ini. Permainan real-time strategy berkembang dengan sangat lambat. Dengan berbagai improvisasi dari Turn-based strategy yang mana setiap pemain secara bergantian

memberikan masukan perintah, real-time strategi menjadi sebuah game dimana setiap pemain dapat melakukan input secara hampir bersamaan dan simulasi permainan terus berjalan didalam komputer. Sekarang, real-time strategy telah berkembang pesat menjadi salah satu genre yang paling diminati. Dengan input device utama berupa keyboard dan mouse pemain dapat melakukan ratusan bahkan ribuan input aksi per menit nya menjadikan genre real-time strategi menjadi tantangan kemampuan adu strategi dan juga kemampuan untuk mengeksekusi strategi tersebut di komputer.

C. Starcraft II

Starcraft II merupakan sekuel dari Starcraft yang mana adalah salah satu permainan real-time strategy yang dikeluarkan oleh Blizzard Entertainment. Permainan ini dapat dikatakan sebagai permainan yang memiliki struktur dasar sebuah permainan real-time strategy. Dapat dikatakan permainan inilah yang menjadi definisi real-time strategy saat ini.

Pada permainan ini setiap pemain harus mengumpulkan resources yang dipergunakan untuk memproduksi unit dan bangunan. Pada Starcraft II terdapat 2 buah resource utama yaitu mineral dan gas. Terdapat pula sebuah resource terikat yang disebut supply. Secara gamblang supply dapat diartikan sebagai populasi unit yang dapat ditampung setiap pemain. Pemain perlu membuat sebuah bangunan yang dapat diumpamakan sebagai rumah untuk meningkatkan jumlah populasi maksimal yang dapat ditampungnya Pada awal permainan pemain diberikan sebuah bangunan utama dimana pemain dapat memproduksi unit pekerja. Unit pekerja ini merupakan unit yang dapat mengumpulkan resource dan mengkonstruksi bangunan-bangunan lain untuk kebutuhan lanjutan. Kebutuhan lanjutan yang dijelaskan sebelumnya dapat berupa bangunan untuk memproduksi beragam unit militer pemain. Terdapat juga bangunan-bangunan khusus yang merupakan syarat untuk melakukan research yang mana dapat meningkatkan kemampuan militer maupun non-militer unit-unit lainnya. Contoh mudahnya adalah bangunan bernama forge yang digunakan untuk melakukan research +Attack bagi infantri unit guna meningkatkan serangan yang diberikan.

Permainan Starcraft II ini menjadi sangat menarik karena terdapat 3 ras unik yang dapat dimainkan, Protoss, Zerg, dan Terran. Protoss merupakan unit alien yang diilustrasikan sebagai ras dengan teknologi tinggi. Setiap unit dan bangunan protoss memiliki armor diatas HP atau hitpoint mereka, maka setiap serangan yang dilakukan kepada unit protoss akan mengurangi armor mereka terlebih dahulu sebelum dapat mengurangi HP mereka. Armor akan beregenerasi setiap waktunya sedangkan HP tidak. Zerg diilustrasikan sebagai sebuah ras binatang dan serangga, ras ini memiliki kemampuan untuk memproduksi unit dengan cepat dalam jumlah yang

banyak. Dapat dibayangkan sebagian besar strategi serangan Zerg ini sebagai swarm attack dengan low-quality but high-quantity unit. Dan yang terakhir yaitu Terran, sebagai ras yang diilustrasikan sebagai manusia terran merupakan ras yang mekaniknya terbilang paling mudah dimengerti. Terran memiliki kemampuan untuk menghasilkan unit dengan jumlah yang konstan setiap waktunya apabila memiliki jumlah mineral yang tak terbatas.

Setiap pertandingan Starcraft II ini merupakan adu strategi, eksekusi aksi-reaksi sampai dengan salah satu pemain kalah atau menyatakan kalah.

D. Defense of the Ancients

Defense of the Ancients atau yang biasa disingkat DOTA sebuah multiplayer real-time strategy, sekarang telah beranjak dari pendahulu nya yang merupakan modified-map dari Warcraft III (sebuah game real-time strategy) menjadi sebuah stand-alone game DOTA 2. Karena memang tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari sebelumnya dimana pengembangan yang dilakukan dari DOTA menjadi DOTA 2 hanyalah pembuatan stand-alone game engine yang memperbolehkan tampilan grafis yang lebih baik, mekanik-mekanik game yang lebih solid (tidak adanya bug-bug yang disebabkan oleh ketidakmampuan game engine sebelumnya). Maka pada makalah ini permainan DOTA 2 dianggap sama dengan permainan DOTA (1).



Fig 2.2. DOTA Character Vision

DOTA adalah permainan dimana setiap tim yang terdiri dari lima orang pemain dapat memilih satu dari total 108 karakter yang disediakan. Setiap karakter memiliki role nya masing-masing. Carry, ganker, dan support merupakan 3 role utama pada permainan ini. Perihal mengenai ketiga role ini akan dijelaskan pada bagian selanjutnya. Pada permainan ini map terdiri dari tiga jalur utama yang menghubungkan throne atau bangunan utama tim dengan tim lainnya. Objective dari permainan ini adalah sebuah tim menghancurkan throne dari tim lainnya.

Pada permainan DOTA setiap karakter juga memiliki attribut-attribut lainnya yaitu Strength, Agility, dan

Intelligence. Strength berpengaruh pada jumlah maksimal HP atau hitpoint karakter, Agility berpengaruh pada kecepatan serangan, dan Intelligence berpengaruh pada jumlah maksimal SP/Mana karakter. SP digunakan setiap kali karakter menggunakan skill yang dimilikinya sesuai dengan SP Cost skill tersebut. Misal pada karakter Sven, skill storm bolt memiliki SP Cost sebesar 140, maka sven pada saat itu harus membayar SP sebesar 140. Bila sven tidak memiliki SP yang cukup maka skill storm bolt tidak dapat digunakan. Terdapat attribut-attribut lainnya seperti Attack, move-speed, armor, dan regeneration yang cukup self-explanatory.

Setiap karakter yang disediakan memiliki role atau peran yang telah disebutkan sebelumnya dimana permainan memiliki tiga role dasar yaitu carry, ganker, dan support. Carry adalah role dimana karakter berusaha untuk mendapatkan resource sebanyak-banyaknya (dalam konteks DOTA resource yang digunakan adalah gold). Gold ini didapatkan dengan membunuh creep atau NPC-NPC yang digenerate secara otomatis didalam game setiap 30 detik sekali. Gold yang telah didapatkan akan digunakan untuk membeli item yang mana akan meningkatkan kemampuan bertarung dari karakter tersebut. Yang kedua adalah ganker, role ini memusatkan tujuannya untuk membunuh karakter lawan untuk mengurangi jumlah gold dan menahan peningkatan level yang dilakukan oleh karakter lawan, sekaligus pula meningkatkan gold dan level karakter ganker tersebut. Role ini sangat penting karena dengan menahan perkembangan karakter lawan pemain dapat menjamin peningkatan gold dan level tim mereka. Dan yang terakhir dari ketiga role dasar ini adalah support. Support adalah karakter yang tidak membutuhkan gold dan level yang tinggi untuk dapat secara efektif mengalahkan lawannya. Support memiliki tugas utama untuk menjaga carry selama carry melakukan farming (mengumpulkan gold dengan membunuh creep) dan turut bantu menekan tim lawan bersama dengan ganker.

III. IMPLEMENTASI DECISION TREE STRATEGI

Dalam real-time strategy ini pemain harus memiliki strategi-strategi tertentu untuk dapat memenangkan pertandingan. Dengan perkembangan strategi dan dilengkapi pula dengan twist-twist tertentu dari pemain developer pun melakukan berbagai balancing dan fix untuk tetap menjaga keseimbangan permainan dari berbagai pemanfaatan bug dan glitch yang ada. Untuk simplifikasi makalah ini akan diasumsikan bahwa game yang tersedia sekarang ini adalah game yang sudah balance dan bug free.

Seperti yang telah diutarakan diatas pada permainan DOTA strategi dasar. Push sebuah strategi dimana sebuah tim memilih karakter yang memiliki kemampuan untuk

menyelesaikan permainan dengan cepat yaitu dengan menghancurkan bangunan musuh dengan cepat sehingga tim lawan tidak mendapat kesempatan untuk mengumpulkan resource terlebih dahulu. Gank, strategi ini berpusat pada mentalitas agresif untuk membunuh (menculik) karakter lawan untuk akhirnya mendapatkan keuntungan level dan resource yang lebih besar daripada tim lawan. Turtle, strategi dengan mentalitas bertahan untuk mendapatkan resource yang lebih banyak daripada tim lawan dengan keyakinan bahwa karakter yang dimiliki memiliki potensi yang lebih besar dibandingkan dengan lawan apabila kedua tim memiliki jumlah resource yang besar dengan nominal yang relatif sama. Ketiga strategi yang digunakan saling berinteraksi satu sama lain layaknya Rock-paper-scissors. Push > Turtle, Gank > Push, dan Turtle > Gank. Akan tetapi tidak hanya berhenti sampai disana, keputusan untuk memilih strategi yang digunakan senantiasa berubah seiring dengan jalannya permainan. Untuk itu dapat dibentuk sebuah decision tree yang dapat merepresentasikan proses berfikir yang dilakukan oleh pemain. Decision tree ini dapat pula dibuat atau direncanakan oleh pemain sebelum permainan dimulai. Setiap tim tentunya akan mempersiapkan strategi apa yang ia akan gunakan pada permainan kali itu. Tentunya akan dapat diprediksi hal apa saja yang dapat terjadi akibat dari keputusan yang diambil tersebut.

Contoh lebih nyata lagi dapat dijelaskan lebih lanjut pada permainan Starcraft II dimana pada permainan Starcraft II pemain dapat memilih build-order atau pemilihan build-strategy. berikut contoh Decision tree pada permainan Starcraft II, Protoss vs Zerg.

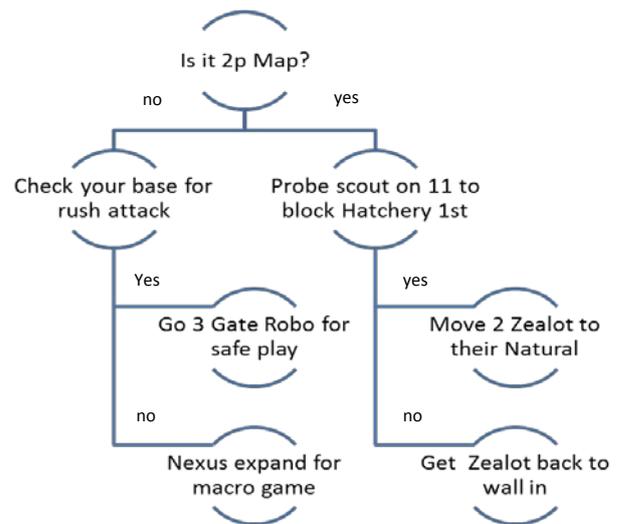


Fig 3.1 Starcraft II Decision Tree

Pada decision tree diatas diilustrasikan hal-hal yang perlu dilakukan oleh pemain Protoss saat melawan zerg pada 5 menit pertama permainan.

IV. KESIMPULAN

Dari penjelasan diatas dapat diketahui bahwa permainan real-time strategy dalam lingkup strategi yang digunakanya dapat dimodelkan menjadi sebuah decision tree yang membantu pemain dalam memilih keputusan yang lebih tepat untuk mengantisipasi dan melakukan reaksi terhadap suatu strategi tertentu yang dilakukan lawan.

Dengan penggalian data secara lebih lanjut pada game logs yang disediakan akan dapat didapatkan lebih dalam lagi berbagai strategi dan tentunya solusi yang lebih efektif akan strategi tersebut. Dengan ini akan dapat ditingkatkan pula performance bermain dari setiap pemain.

REFERENCES

- [1] Pu Yang and David L. Roberts, Knowledge Discovery for Characterizing Team Success or Failure in (A)RTS Games
- [2] [Http://www.playdota.com/](http://www.playdota.com/) : 16th December 2013
- [3] [Http://www.blizzard.com/en-us/games/sc2/](http://www.blizzard.com/en-us/games/sc2/) : 16th December 2013
- [4] Munir, Rinaldi. Diktat Mata Kuliah Struktur Diskrit
- [5] [Http://joindota.com/en/](http://joindota.com/en/) 16th December 2013

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, 16 Desember 2013



Fitriandi Ramadhan, 13508065