

Tugas Besar I IF2211 Strategi Algoritma
Semester II Tahun 2021/2022
Pemanfaatan Algoritma *Greedy* dalam Aplikasi Permainan “Overdrive”

Batas pengumpulan : Jumat, 18 Februari 2022 sebelum pukul 23.59 WIB

Arsip pengumpulan :

- *Source* program yang bisa dijalankan pada *game engine Overdrive* disertai *readme.txt*
- Laporan (*soft copy*)
- Lebih lanjut mengenai bagaimana format pengumpulan akan dijelaskan di bawah.

Deskripsi tugas:

Overdrive adalah sebuah *game* yang mempertandingan 2 bot mobil dalam sebuah ajang balapan. Setiap pemain akan memiliki sebuah bot mobil dan masing-masing bot akan saling bertanding untuk mencapai garis *finish* dan memenangkan pertandingan. Agar dapat memenangkan pertandingan, setiap pemain harus mengimplementasikan strategi tertentu untuk dapat mengalahkan lawannya.



Gambar 1. Ilustrasi permainan *Overdrive*

Pada tugas besar pertama Strategi Algoritma ini, gunakanlah sebuah *game engine* yang mengimplementasikan permainan *Overdrive*. *Game engine* dapat diperoleh pada laman berikut:

<https://github.com/EntelectChallenge/2020-Overdrive>.

Tugas mahasiswa adalah mengimplementasikan bot mobil dalam permainan Overdrive dengan menggunakan **strategi greedy** untuk memenangkan permainan. Untuk mengimplementasikan bot tersebut, mahasiswa disarankan melanjutkan program yang terdapat pada *starter-bots* di dalam *starter-pack* pada laman berikut ini:

<https://github.com/EntelectChallenge/2020-Overdrive/releases/tag/2020.3.4>

Spesifikasi permainan yang digunakan pada tugas besar ini disesuaikan dengan spesifikasi yang disediakan oleh *game engine Overdrive* pada tautan di atas. Beberapa aturan umum adalah sebagai berikut.

1. Peta permainan memiliki bentuk array 2 dimensi yang memiliki 4 jalur lurus. Setiap jalur dibentuk oleh *block* yang saling berurutan, panjang peta terdiri atas 1500 *block*. Terdapat 5 tipe *block*, yaitu *Empty*, *Mud*, *Oil Spill*, *Flimsy Wall*, dan *Finish Line* yang masing-masing karakteristik dan efek berbeda. *Block* dapat memuat *powerups* yang bisa diambil oleh mobil yang melewati *block* tersebut.
2. Beberapa *powerups* yang tersedia adalah:
 - a. *Oil item*, dapat menumpahkan oli di bawah mobil anda berada.
 - b. *Boost*, dapat mempercepat kecepatan mobil anda secara drastis.
 - c. *Lizard*, berguna untuk menghindari *lizard* yang mengganggu jalan mobil anda.
 - d. *Tweet*, dapat menjatuhkan truk di *block* spesifik yang anda inginkan.
 - e. *EMP*, dapat menembakkan *EMP* ke depan jalur dari mobil anda dan membuat mobil musuh (jika sedang dalam 1 *lane* yang sama) akan terus berada di *lane* yang sama sampai akhir pertandingan. Kecepatan mobil musuh juga dikurangi 3.
3. Bot mobil akan memiliki kecepatan awal sebesar 5 dan akan maju sebanyak 5 *block* untuk setiap *round*. *Game state* akan memberikan jarak pandang hingga 20 *block* di depan dan 5 *block* di belakang bot sehingga setiap bot dapat mengetahui kondisi peta permainan pada jarak pandang tersebut.
4. Terdapat *command* yang memungkinkan bot mobil untuk mengubah jalur, mempercepat, memperlambat, serta menggunakan *powerups*. Pada setiap *round*, masing-masing pemain dapat memberikan satu buah *command* untuk mobil mereka. Berikut jenis-jenis *command* yang ada pada permainan:
 - a. *NOTHING*
 - b. *ACCELERATE*
 - c. *DECELERATE*
 - d. *TURN_LEFT*
 - e. *TURN_RIGHT*
 - f. *USE_BOOST*
 - g. *USE_OIL*
 - h. *USE_LIZARD*
 - i. *USE_TWEET* <lane> <block>
 - j. *USE_EMP*
 - k. *FIX*

5. *Command* dari kedua pemain akan dieksekusi secara bersamaan (bukan sekuensial) dan akan divalidasi terlebih dahulu. Jika *command* tidak valid, bot mobil tidak akan melakukan apa-apa dan akan mendapatkan pengurangan skor.
6. Bot pemain yang pertama kali mencapai garis *finish* akan memenangkan pertandingan. Jika kedua bot mencapai garis *finish* secara bersamaan, bot yang akan memenangkan pertandingan adalah yang memiliki kecepatan tercepat, dan jika kecepatannya sama, bot yang memenangkan pertandingan adalah yang memiliki skor terbesar.

Adapun peraturan yang lebih lengkap dari permainan *Overdrive*, dapat dilihat pada laman :

<https://github.com/EntelectChallenge/2020-Overdrive/blob/develop/game-engine/game-rules.md>

Spesifikasi tugas:

Pada tugas besar kali ini, anda diminta untuk membuat sebuah *bot* untuk bermain permainan *Overdrive* yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk memulai, anda dapat mengikuti panduan singkat sebagai berikut.

1. *Download latest release starter pack.zip* dari tautan berikut
<https://github.com/EntelectChallenge/2020-Overdrive/releases/tag/2020.3.4>
2. Untuk menjalankan permainan, kalian butuh beberapa *requirement* dasar sebagai berikut.
 - a. Java (minimal Java 8):
<https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/#java8>
 - b. IntelliJ IDEA: <https://www.jetbrains.com/idea/>
 - c. NodeJS: <https://nodejs.org/en/download/>
3. Untuk menjalankan permainan, kalian dapat membuka file “run.bat” (Untuk *Windows* dapat buka dengan *double-click*, Untuk *Linux/Mac* dapat menjalankan *command* “make run”).
4. Secara *default*, permainan akan dilakukan diantara *reference bot* (*default*-nya berbahasa *Java*) dan *starter bot* (*default*-nya berbahasa *JavaScript*) yang disediakan. Untuk mengubah hal tersebut, silahkan edit file “game-runner-config.json”. Anda juga dapat mengubah file “bot.json” dalam direktori “starter-bots” untuk mengatur informasi terkait bot anda.
5. Silahkan bersenang-senang dengan memodifikasi bot yang disediakan di *starter-bots*. Ingat bahwa bot kalian harus menggunakan bahasa **Java** dan [di-build menggunakan IntelliJ](#) sebelum menjalankan permainan kembali. **Dilarang** menggunakan kode program yang sudah ada untuk pemainnya atau kode program lain yang diunduh dari Internet. Mahasiswa harus membuat program sendiri, tetapi belajar dari program yang sudah ada tidak dilarang.
6. (Optional) Anda dapat melihat hasil permainan dengan menggunakan *visualizer* berikut
<https://github.com/Affuta/overdrive-round-runner>
7. Untuk referensi lebih lanjut, silahkan eksplorasi di [tautan berikut](#).

Strategi *greedy* yang diimplementasikan tiap kelompok harus dikaitkan dengan fungsi objektif dari permainan itu sendiri, yaitu memenangkan permainan dengan cara mencapai garis *finish* lebih awal atau mencapai garis *finish* bersamaan tetapi dengan kecepatan lebih besar atau memiliki skor terbesar jika kedua komponen tersebut masih bernilaiimbang. Salah satu contoh pendekatan *greedy* yang bisa digunakan (pendekatan tak terbatas pada contoh ini saja) adalah menggunakan *powerups* begitu ada untuk mengganggu mobil musuh. Buatlah strategi *greedy* terbaik, karena setiap bot dari masing-masing kelompok akan diadu satu sama lain dalam suatu kompetisi Tubes 1 (TBD).

Strategi *greedy* harus dijelaskan dan ditulis secara eksplisit pada laporan, karena akan diperiksa pada saat demo apakah strategi yang dituliskan sesuai dengan yang diimplementasikan. Tiap kelompok dapat menggunakan kreativitas mereka dalam menyusun strategi *greedy* untuk memenangkan permainan. Implementasi pemain harus dapat dijalankan pada game engine yang telah disebutkan pada spesifikasi tugas besar, serta dapat dikompetisikan dengan pemain dari kelompok lain.

Lain-lain:

1. Tugas dikerjakan berkelompok dengan jumlah anggota minimal 2 orang dan maksimal 3 orang. Anggota kelompok diperbolehkan lintas kelas.
2. Program dibuat dalam **Bahasa Java**, sebagai salah satu bahasa yang dapat difasilitasi oleh *game engine* pada Tugas Besar ini. Dengan Java berarti anda sekaligus dapat mempraktekkan konsep pemrograman berorientasi objek (OOP) pada tugas ini.
3. Program harus mengandung komentar yang jelas, dan untuk setiap strategi Greedy yang disebutkan, harus dilengkapi dengan kode sumber yang dibuat.
4. Beri nama pemain anda tersebut dengan nama kelompok anda. Pengaturan konfigurasi nama pemain bisa diatur pada file “bot.json” yang terdapat dalam direktori “starter-bots”.
5. Terdapat contoh implementasi pemain pada *repository* dari *game engine* tersebut, namun mahasiswa dilarang menggunakan kode program tersebut untuk pemainnya atau kode program lain yang diunduh dari Internet. Mahasiswa harus membuat program sendiri, tetapi belajar dari program yang sudah ada tidak dilarang.
6. Mahasiswa dianggap sudah membaca dokumentasi dari *game engine* tersebut, sehingga tidak terjadi kesalahpahaman spesifikasi antara mahasiswa dan asisten.
7. Pengumpulan tugas besar adalah hari **Jumat, 18 Februari 2022** sebelum pukul **23.59 WIB**. Keterlambatan akan mengurangi nilai.
8. **Bonus** (nilai maksimal 10): Setiap kelompok membuat video aplikasi yang mereka buat kemudian mengunggahnya ke YouTube. Video yang dibuat harus memiliki audio dan menampilkan wajah dari setiap anggota kelompok. Pada waktu demo aplikasi di depan asisten, mahasiswa mengakses video YouTube tersebut dan memutarinya di depan asisten. Beberapa contoh video tubes tahun-tahun sebelumnya dapat dilihat di YouTube dengan menggunakan kata kunci “Tubes Stima”, “Tugas besar stima”, “strategi algoritma”, dll.

9. Semua pertanyaan menyangkut tugas ini harus dikomunikasikan melalui QnA yang disediakan agar dapat dicermati oleh semua peserta kuliah IF2211. Laman QnA dapat diakses pada <https://bit.ly/QnATugasBesar1>
 10. Demo program menunggu pemberitahuan lebih lanjut dari asisten.
 11. Program akan dikompetisikan (diadu) dengan kelompok lain dan disaksikan oleh seluruh peserta kuliah. Pemenang kompetisi akan diberi hadiah dari Dosen Strategi Algoritma. Waktu kompetisi akan ditentukan kemudian oleh asisten.
 12. Setiap anggota harus memahami proses pembuatan program, karena akan ada pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab per individu.
 13. Setiap kelompok harap mengisi nama kelompok dan anggotanya pada link <https://bit.ly/KelompokStima12022>
 14. Program disimpan dalam folder Tubes1_NamaKelompok dengan NamaKelompok merupakan nama kelompok yang terdaftar pada <https://bit.ly/KelompokStima12022>. Berikut merupakan struktur dari isi folder tersebut.
 - a. Folder **src** berisi **source code** (Folder bot kalian dengan struktur seperti folder java di dalam “starter-bots”)
 - b. Folder **bin** berisi **executable** (File .jar) dengan format **nama_kelompok.jar**
 - c. Folder **doc** berisi **laporan tugas besar** dengan format **nama_kelompok.pdf**
 - d. README untuk tata cara penggunaan yang minimal berisi:
 - i. Penjelasan singkat algoritma greedy yang diimplementasikan
 - ii. Requirement program dan instalasi tertentu bila ada
 - iii. Command atau langkah-langkah dalam meng-compile atau build program
 - iv. Author / identitas pembuat
- Folder tersebut **di-zip** dengan format yang sama dengan nama folder. Link pengumpulan akan diberitahukan lebih lanjut oleh asisten.

Isi laporan:

- **Cover:** Cover laporan ada foto anggota kelompok (foto bertiga). Foto ini menggantikan logo “gajah” ganesha.
- **Bab 1:** Deskripsi tugas (dapat menyalin spesifikasi tugas ini).
- **Bab 2:** Landasan Teori.
 - Dasar teori (algoritma *greedy*) secara umum
 - Bagaimana cara kerja program secara umum (bagaimana bot melakukan aksinya, bagaimana mengimplementasikan algoritma greedy ke dalam bot, bagaimana menjalankan *game engine*, dll).
- **Bab 3:** Aplikasi strategi *greedy*.
 - Proses mapping persoalan *Overdrive* menjadi elemen-elemen algoritma Greedy (himpunan kandidat, himpunan solusi, fungsi solusi, fungsi seleksi, fungsi kelayakan, fungsi objektif)
 - Eksplorasi alternatif solusi greedy yang mungkin dipilih dalam persoalan *Overdrive*
 - Analisis efisiensi dari kumpulan alternatif solusi greedy yang dirumuskan
 - Analisis efektivitas dari kumpulan alternatif solusi greedy yang dirumuskan

- Strategi greedy yang dipilih (yang akan diimplementasikan dalam program) beserta alasan dan pertimbangan pemilihan strategi tersebut.
- **Bab 4:** Implementasi dan pengujian.
 - Implementasi algoritma greedy pada program bot dalam *game engine* yang digunakan (*pseudocode* yang cukup detail dengan komentar untuk pembaca kode agar mudah dipahami).
 - Penjelasan struktur data yang digunakan dalam program bot *Overdrive* dan struktur data tambahan jika ada.
 - Analisis dari desain solusi algoritma *greedy* yang diimplementasikan pada setiap **pengujian** yang dilakukan. Misalnya adalah apakah strategi *greedy* berhasil mendapatkan nilai optimal, lalu jika tidak, dalam kondisi seperti apa strategi *greedy* tidak berhasil mendapatkan nilai optimal, dsb.
- **Bab 5:** Kesimpulan dan saran.
- **Daftar Pustaka**

Keterangan laporan:

1. Laporan ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar.
2. Laporan mengikuti format pada *section* “Isi laporan” dengan baik dan benar.
3. Identitas per halaman harus jelas (misalnya : halaman, kode kuliah).

Penilaian:

- 1. Bagian 1: Desain Solusi Algoritma Greedy ditulis dalam Laporan (50%)**
 - a. Mapping persoalan *Overdrive* ke dalam elemen-elemen algoritma Greedy (5%)
 - b. Eksplorasi alternatif-alternatif solusi persoalan *Overdrive* dengan algoritma Greedy (10%). Semakin banyak alternatif yang dieksplorasi maka akan semakin bagus nilainya.
 - c. Analisis efisiensi secara teoritis dan alternatif solusi persoalan (5%)
 - d. Analisis efektivitas secara teoritis dari alternatif solusi persoalan (5%)
 - e. Analisis dari Desain solusi Algoritma Greedy yang diusulkan untuk diimplementasikan dalam program/coding (10%)
 - f. Kualitas Strategi Algoritma yang diusulkan (15%)
- 2. Bagian 2: Implementasi Program / Coding (50%)**
 - a. Kesesuaian strategi Greedy yang dituliskan dengan implementasi dan saat demo (20%)
 - b. Modularitas/kerapihan penulisan program (5%)
 - c. Demo pemahaman program (25%)
- 3. Bagian 3: Kompetisi dan Komponen Lainnya**
 - a. Beberapa kelompok pemenang (akan ditentukan jumlahnya nanti) pada saat kompetisi akan mendapatkan bonus nilai 5 (bonus 5% dari total nilai)
 - b. Bonus dalam membuat video kelompok (bonus 10% dari total nilai)

--- Selamat Mengerjakan! ---

“Hidup emang bukan kompetisi, tapi Tubes 1 Stima pengecualian:D”
– Tito –

“Hidup ini indah... kalau diwarnai tubes dan doi”
– Hokki –

"Gotta go fast"
– Girvin –

“Tubes 1 boleh *greedy*, tapi kalau hidup jangan *greedy*”
– Dzaki –

"Hati - hati ketikung temennya"
– Jojo –

“Cepet ya. Asisten gasuka yg lama2”
– Dimas –

“Saling tikungnya cukup di Tubes 1 ini aja yaa”
– Christo –

“Siapa cepat dia dapat”
– Shafira –