



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Implementasi NEAT pada *karting microgame* telah berhasil dilakukan dan menghasilkan individu yang dapat menyelesaikan lintasan bebas tabrakan. Simulasi dibuat dalam bahasa pemrograman C# dengan platform Unity Engine. Pencarian solusi optimal dilakukan pada Lintasan 1 dan pengujian lebih lanjut dilakukan pada Lintasan 2. Pengujian awal menggunakan populasi dengan jumlah 25, 50, dan 75 dengan jumlah spesies 20% dari jumlah populasi selama 20 generasi, namun tidak menghasilkan solusi optimal dan menunjukkan *fitness* yang stagnan pada angka rata-rata 5.131 dengan rata-rata kompleksitas 1.669.

Pengujian lebih lanjut menunjukkan perkembangan dan berhasil menghasilkan populasi dengan individu optimal, sehingga rata-rata *fitness* meningkat menjadi 54.129 dengan rata-rata kompleksitas 11.552. Individu terbaik didapatkan dengan 5 input node, 2 output node, 2 hidden node, dan 12 kompleksitas (koneksi) dengan *fitness* 67.580 dan durasi 21.283 detik.

Berdasarkan pengujian diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Jumlah populasi dan spesies tidak terlalu berpengaruh pada pengujian awal.
2. Dibutuhkan simulasi lebih dari 20 generasi untuk mendapatkan solusi optimal.
3. Kompleksitas bertambah seiring berjalan waktu dan mempengaruhi tingkat keberhasilan individu.
4. Individu optimal dapat menyelesaikan lintasan berbeda dengan bebas tabrakan.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat meningkatkan perkembangan implementasi NEAT pada *karting microgame* adalah sebagai berikut.

1. Mengintegrasikan implementasi NEAT dengan Unity ML-Agents Toolkit untuk dibandingkan tingkat keberhasilannya dengan metode *neuroevolution* lain pada toolkit tersebut.
2. Menggunakan cara menghitung *fitness* yang berbeda dengan memperhitungkan kondisi lintasan, cuaca, dan/atau kendaraan lain.