

FINAL PROJECT KECERDASAN BUATAN 2022

Tugas ini memiliki kontribusi penilaian 50% dari Nilai Akhir

1. TUJUAN TUGAS:

Setelah mengerjakan tugas ini, mahasiswa diharapkan dapat membuat implementasi program sederhana untuk penggunaan fungsi heuristic dalam informed search dan aplikasi jaringan saraf tiruan untuk pembelajaran mesin.

2. URAIAN TUGAS:

a. Obyek garapan:

Fungsi heuristic, Informed Search dengan algoritma Greedy dan A*, pembelajaran mesin dengan jaringan saraf tiruan.

b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan:

(i) Deskripsi umum:

- 1) Untuk tugas I Anda diminta membuat implementasi program dari permasalahan 24-puzzle dengan menggunakan dua fungsi heuristic dan salah satu dari algoritma best-first search. Kedua fungsi heuristic yang Anda gunakan adalah:
 - Berasal dari salah satu fungsi heuristic yang telah dijelaskan di kuliah (H1/H2/H3) dan
 - fungsi heuristic buatan Anda sendiri

15	16	17	24	18
6	7	8	9	10
1	2	3	4	5
23	11	12	13	14
21	22		19	20

Start State

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	

Goal State

Fungsi Heuristik:

- H1: Menghitung jumlah keping yang salah posisi
- H2: Total jarak Manhattan (*Manhattan Distance*) dari posisi sekarang ke posisi goal.
- H3: Total jarak Euclidean (*Euclidean Distance*) dari posisi sekarang ke posisi goal.
- H4: buatan Anda sendiri

Algoritma Best-first Search:

- **Pencarian Greedy**: setiap node dinilai dengan sebuah fungsi evaluasi, dan node dengan nilai tertinggi akan diekspansi pada iterasi berikutnya $\rightarrow f(n)=h(n)$, dimana $h(n)$ adalah fungsi heuristik
- **Pencarian A***: Fungsi evaluasi $f(n) = g(n) + h(n)$, dimana $g(n)$ adalah biaya yang sudah dikeluarkan untuk mencapai n dan $h(n)$ adalah fungsi heuristik.

Sehingga, ada 6 kombinasi soal yang mungkin untuk H1/H2/H3: (1) Pencarian Greedy dengan H1, (2) Pencarian Greedy dengan H2, (3) Pencarian Greedy dengan H3, (4) Pencarian A* dengan H1, (5) Pencarian A* dengan H2, dan (6) Pencarian A* dengan H3.

Penentuan nomor soal dilakukan melalui undian.

- 2) Untuk tugas II Anda diminta untuk mengimplementasikan jaringan saraf tiruan (*multilayer perceptron*) untuk melakukan klasifikasi terhadap dataset yang diberikan sebagai studi kasus, yakni Algerian Forest Fires (<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Algerian+Forest+Fires+Dataset++>). Dataset ini memiliki 12 atribut dan atribut ke-12 adalah atribut CLASS (FIRE dan NOT FIRE). Jumlah total data adalah 244 data. Tugas Anda adalah membangun jaringan saraf tiruan untuk memprediksi kejadian kebakaran hutan jika diketahui sejumlah informasi lain pada atribut, seperti: suhu, kelembapan relatif, kecepatan angin, indeks Fine Fuel Moisture Code, dsb.

Optimisasi Hasil: adalah langkah untuk memperbaiki tingkat akurasi dengan mengubah sejumlah hyperparameter pada jaringan saraf tiruan. Contoh hyperparameter antara lain: learning rate, jumlah iterasi pembelajaran (epoch), variasi ukuran training/test set, dan jumlah hidden layer (pada multilayer perceptron).

Pada tugas ini Anda diminta untuk menggunakan 2 variasi hyperparameter di mana terdapat 2 nilai untuk masing-masing hyperparameter **Penentuan jenis hyperparameter dilakukan melalui undian.**

3) Base Codes:

- Untuk tugas I, Anda akan diberikan sejumlah *base codes* yang dapat Anda gunakan dan modifikasi untuk menyelesaikan final project ini. Pelajari terlebih dahulu base codes yang diberikan sebelum Anda memodifikasinya. Perhatikan komentar-komentar yang diberikan di dalam base codes untuk membantu Anda mempelajari alur kerja program. Base code yang diberikan adalah dalam bahasa Java. Anda **tidak harus** menggunakan bahasa Java. Bahasa pemrograman lain dapat digunakan dengan syarat tetap mengikuti struktur program sesuai dengan base code yang diberikan (mencakup pembuatan class, penamaan dan pembuatan fungsi-fungsi).
- Untuk tugas II tidak ada base codes yang harus digunakan.

(ii) Batasan-batasan:

- Untuk tugas I, Anda **tidak** perlu membuat representasi grafik dari permasalahan 24-puzzle. Representasi dalam teks (misal: bentuk angka) seperti berikut dapat digunakan:

10 03 02 01 19
15 05 11 09 00
16 12 08 04 20
24 13 06 07 14
22 21 17 18 23

- Untuk tugas II, Anda dapat membuat implementasi *multilayer perceptron* versi Anda sendiri dalam bahasa pemrograman yang paling dikuasai. Anda dapat menggunakan bantuan library (misal: scikit-learn Python, openNN C++, Weka Java, neuralnet R, dan lain-lain). Bagi dataset menjadi setidaknya 2 bagian: training set dan test set.

c. Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:

- Program yang Anda tulis adalah harus hasil karya Anda/kelompok Anda sendiri, bukan plagiat kode milik orang lain.
- Tugas ini dapat dikerjakan secara berkelompok maksimum 5 orang.
- Waktu pengerjaan: 8 minggu
- Format/template penulisan laporan dapat dilihat pada file `format_laporan_Final_Project.pdf`.
- Tugas dikumpulkan dalam bentuk laporan softcopy sesuai format laporan. Jangan lupa tulis nama dan NPM anggota kelompok Anda di bagian footer laporan sehingga muncul di tiap halaman.
- Anda harus mengumpulkan softcopy laporan dan mendemonstrasikan hasil program yang sudah dibuat pada **23 Juni 2022**. Pembagian waktu dan urutan peserta akan diumumkan kemudian.
- **WORK ORIGINALITY IS A MUST – NO PLAGIARISM!** Berpengaruh terhadap penilaian.
- **Yang harus Anda kumpulkan dalam bentuk softcopy:**
 - Satu file zip yang terdiri dari:
 - Laporan kelompok Anda (ekstensi file .pdf). Format penamaan file: LAPORAN FP KECERDASAN BUATAN (<NPM1> - <NPM2> - <NPM3> - <NPM4> - <NPM5> - <NPM6>).pdf. Contoh: Kelompok mahasiswa dengan NPM 12, 34, 56, 78, 90, 91 maka nama filenya: LAPORAN FP KECERDASAN BUATAN (12 – 34 – 56 – 78 – 90 - 91).pdf
Jika hanya ada 1 orang anggota kelompok, maka tulis satu NPM saja.
 - Source code seluruh program Anda
 - Format penamaan file zip: FP KECERDASAN BUATAN (NPM1 - NPM2 - NPM3 - NPM4).zip. NPM ditulis 3 digit terakhir saja
 - Kumpulkan softcopy melalui e-learning UPN (<http://ilmu.upnjatim.ac.id>). Link pengumpulan tugas akan aktif pada minggu ke-14.

d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan:

(i) Tugas I

Contoh output program:

....Mengacak papan permainan....

=====Initial board configuration=====

```
10 03 02 01 19
15 05 11 09 00
16 12 08 04 20
24 13 06 07 14
22 21 17 18 23
```

=====

Actions length=...

DOWN

```
10 03 02 01 19
15 05 11 09 20
16 12 08 04 00
24 13 06 07 14
22 21 17 18 23
```

UP

```
10 03 02 01 00
15 05 11 09 19
16 12 08 04 20
24 13 06 07 14
22 21 17 18 23
```

LEFT

```
10 03 02 01 19
15 05 11 00 09
16 12 08 04 20
24 13 06 07 14
22 21 17 18 23
```

dan seterusnya hingga ditemukan konfigurasi goal

Nilai Effective Branching Factor = ...

(ii) Tugas II

Visualisasi training error curve dengan hyper parameter ke-1 dengan nilai ke-1

Akurasi: ...%, Average Training Error: ...%

Visualisasi accuracy curve dengan hyper parameter ke-1 dengan nilai ke-2

Akurasi: ...%, Average Training Error: ...%

Akurasi tertinggi dengan hyper parameter 1: ...%

Visualisasi training error curve dengan hyper parameter ke-2 dengan nilai ke-1
Akurasi: ...%, Average Training Error: ...%
Visualisasi accuracy curve dengan hyper parameter ke-2 dengan nilai ke-2
Akurasi: ...%, Average Training Error: ...%
Akurasi tertinggi dengan hyper parameter 2: ...%

Akurasi tertinggi dari seluruh percobaan:%

KRITERIA PENILAIAN:

Kriteria Penilaian	Sangat Kurang (0 – 30)	Kurang (31 – 50)	Cukup (51 – 74)	Baik (75 – 100)
Program (30%)	<ul style="list-style-type: none">- Masih ada error sintaks, program tidak bisa dijalankan- Source code tidak original (download dari internet)	<ul style="list-style-type: none">- Program bisa dijalankan, tetapi masih banyak error logic sehingga output tidak seperti yang diharapkan- Source code original- Source code sama/banyak mirip dengan kelompok lain	<ul style="list-style-type: none">- Program bisa dijalankan, masih ada beberapa error logic, namun output sudah mendekati seperti yang diharapkan- Source code original	<ul style="list-style-type: none">- Program bisa dijalankan, tidak ada error logic, output sudah seperti yang diharapkan- Source code original
Laporan (40%)	<ul style="list-style-type: none">- Format tidak mengikuti sistematika penulisan yang dipersyaratkan	<ul style="list-style-type: none">- Format sudah sesuai, tetapi isi kurang sesuai/tidak lengkap.- Isi laporan sama/mirip dengan kelompok lain	<ul style="list-style-type: none">- Format sudah sesuai, isi cukup lengkap dan cukup detil- Isi laporan original	<ul style="list-style-type: none">- Format sudah sesuai, isi lengkap dan detil- Isi laporan original
Presentasi dan penguasaan materi (30%)	Tidak dapat menjelaskan jalannya program sama sekali	Menjelaskan jalannya program, tetapi masih belum tepat/benar	Dapat menjelaskan jalannya program, cukup menguasai materi	Dapat menjelaskan jalannya program dengan baik dan sangat menguasai materi, menunjukkan bahwa baik program dan laporan adalah benar-benar hasil pekerjaannya