

Politechnika Łódzka
Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki
i Matematyki Stosowanej
Instytut Informatyki

Łukasz Lesiuk, 165463

Rozpoznawanie znaków
języka japońskiego
przy użyciu sieci neuronowych

Praca inżynierska
napisana pod kierunkiem
dr inż. Jana Stolaraka

Łódź 2014

Spis treści

Spis treści	iii
1 Wstęp	1
1.1 Cele pracy	2
1.2 Przegląd literatury oraz uzasadnienie wyboru tematu	2
1.3 Układ pracy	2
2 Część teoretyczna	5
2.1 Wprowadzenie do tematyki sieci neuronowych	5
2.1.1 Architektury sieci	5
2.1.2 Algorytmy nauki	5
2.2 Wykorzystywane operacje graficzne	5
3 Technologie i narzędzia	7
3.1 Język programowania	7
3.2 Oprogramowanie	7
3.2.1 Środowisko programistyczne	7
3.2.2 Wykorzystane biblioteki	7
3.2.3 Serwer bazy danych	7
3.3 Sprzęt	7
3.4 Techniki i metodologie programistyczne	7
3.5	7
4 Wyniki badań eksperymentalnych	9
5 Podsumowanie i wnioski	11
Bibliografia	13
A Płyta CD	15

Rozdział 1

Wstęp

Temat mojej pracy obejmować będzie dziedziny nauki takie jak inżynieria oprogramowania, przetwarzanie obrazu oraz sztuczna inteligencja, ze szczególnym naciskiem na tytułarne sieci neuronowe. W przypadku inżynierii oprogramowania przedstawiony będzie proces powstawania kilku aplikacji pobocznych oraz finalnej w jednej z technologii dla urządzeń mobilnych, która ma być wykorzystana do rozpoznawania znaków języka japońskiego wprowadzonych przez użytkownika. Elementy przetwarzania obrazu pojawią się głównie w przypadku obróbki danych w postaci graficznej, potrzebnych w dalszych krokach do przeprowadzenia poprawnego rozpoznania. Natomiast sztuczna inteligencja będzie szczególnie zauważalna w części badawczej, gdyż wszelkie wyniki będą zależeć od poprawności i rodzaju wykorzystanych algorytmów typowych dla tejże dziedziny nauki.

Wybór tematyki został podyktowany głównie rosnącym zainteresowaniem dla wykorzystania sztucznej inteligencji w różnorodnych procesach rozpoznawania, gdzie użycie zwykłych algorytmów spoza tej specyficznej dziedziny nauki nie jest już wystarczające, gdyż daje niedostateczne wyniki. Natomiast badania w dziedzinie sztucznej inteligencji przynoszą ciągle nowe i coraz bardziej obiecujące rezultaty, niejednokrotnie z możliwością ich zastosowania w rozwiązaniach końcowych. Z drugiej strony w ostatnim czasie znacznie rozszerzyły się możliwości wykorzystania złożonych algorytmów obliczeniowych na wcześniej wspomnianych urządzeniach mobilnych. Ich moc obliczeniowa szczególnie w charakterze operacji czysto matematycznych przeprowadzanych na jednostkach obliczeniowych (ang. Central Processing Unit, CPU) uległa znacznemu wzrostowi i wielu przypadkach niemal dorównuje mniej zaawansowanym komputerom. Obecnie znane są już aplikacje służące do rozpoznawania znaków, również tych języka japońskiego, jednak brakuje zastosowania w tym przypadku proponowanych przeze mnie sieci neuronowych. Idea ich wykorzystania skupia się na osiągnięciu możliwie najwyższego stopnia rozpoznania przy jednoczesnym umożliwieniu tolerancji na drobne błędy występujące przy wprowadzaniu znaku przez użytkownika. Osiągnięcie tego celu będzie głównym priorytetem w części badawczej, gdzie zostaną podjęte próby zastosowania różnych algorytmów nauki sieci neuronowych oraz ich parametryzacja, która jest zwykle kluczowym krokiem na drodze do uzyskania zadowalających wyników.

1.1 Cele pracy

Na podstawie przeglądu tematu stawiam następujące cele pracy:

- Stworzenie zestawu aplikacji, poczynając od pomagającej w zbieraniu danych, poprzez przeprowadzającą proces uczenia aż do aplikacji finalnej gdzie dochodzi do rozpoznania znaków wprowadzanych przez użytkownika
- Wykazanie skuteczności poszczególnych architektur oraz wybranych algorytmów nauki sieci neuronowych
- Wykorzystanie technologii mobilnych przy akwizycji danych oraz podczas ostatecznego procesu rozpoznawania

1.2 Przegląd literatury oraz uzasadnienie wyboru tematu

W tym podrozdziale należy szczegółowo uzasadnić dlaczego wybrany został taki a nie inny temat pracy. Trzeba przede wszystkim zaprezentować aktualny stan wiedzy w danej dziedzinie. Oznacza to konieczność omówienia książek (ew. artykułów naukowych bądź dokumentacji technicznej) z których będzie się korzystać w trakcie rozprawy. Następnie należy wskazać – tym razem już konkretnie – co nowego zamierza się zrobić. Podstawowymi celami tego podrozdziału jest wprowadzenie czytelnika w aktualny stand danej dziedziny i przekonanie go, że naprawdę warto zajmować się podjętym tematem.

Tutaj niestety będę potrzebował więcej czasu aby odświeżyć znajomość literatury, gdyż przez ten okres czasu przestałem być na bieżąco.

1.3 Układ pracy

W dalszej części pracy pojawiają się następujące rozdziały:

- **Rozdział 2:** Część teoretyczna
Zawiera wprowadzenie teoretyczne do poruszanych w pracy tematów.
 - **Podrozdział 2.1:** Wprowadzenie do tematyki sieci neuronowych
 - **Podrozdział 2.2:** Wykorzystywane operacje graficzne
- **Rozdział 3:** Technologie i narzędzia
Opisuje technologie i narzędzia wykorzystane w procesie tworzenia aplikacji jako podłoża dla części badawczej pracy.
- **Rozdział 4:** Wyniki badań eksperymentalnych
Przedstawia opis stworzonych aplikacji oraz wyniki badań na nich opartych.

- **Rozdział 5:** Podsumowanie i wnioski
Podsumowuje uzyskane wyniki oraz płynące z nich wnioski.
- **Dodatek A:** Płyta CD
Zawiera płytę CD z aplikacjami stworzonymi w ramach pracy.

Rozdział 2

Część teoretyczna

Ten rozdział powinien zawierać całą istniejącą teorię z której autor będzie korzystał w dalszej części pracy.

2.1 Wprowadzenie do tematyki sieci neuronowych

2.1.1 Architektury sieci

Sieci jednokierunkowe

Sieci liniowe

Sieci nieliniowe

Sieci samoorganizujące się

2.1.2 Algorytmy nauki

Algorytmy nauki perceptronu

Propagacja wsteczna

Algorytmy gradientowe

Algorytmy nauki sieci samoorganizującej się

Algorytm Kohonena

Algorytm gazu neuronowego

2.2 Wykorzystywane operacje graficzne

Rozdział 3

Technologie i narzędzia

W tym rozdziale należy krótko opisać technologie oraz narzędzie wykorzystane w pracy.

3.1 Język programowania

Uzasadnić wybór języka programowania

3.2 Oprogramowanie

Opisać oprogramowanie wykorzystane przy realizacji pracy. Poniższy podział na podrozdziały należy oczywiście odpowiednio dostosować.

3.2.1 Środowisko programistyczne

3.2.2 Wykorzystane biblioteki

3.2.3 Serwer bazy danych

3.3 Sprzęt

3.4 Techniki i metodologie programistyczne

Wymienić techniki programistyczne wykorzystane przy tworzeniu pracy, np. TDD, wzorce projektowe.

3.5 ...

Jeśli wykorzystano inne zewnętrzne technologie, bazy danych (np. obrazów) itd. niemieszczące się do żadnego z powyższych podpunktów należy utworzyć dodatkowe podrozdziały.

Rozdział 4

Wyniki badań eksperymentalnych

Ten rozdział zawiera opis wyników uzyskanych w ramach pracy. Jeśli praca miała cel badawczy należy skupić się na opisie przeprowadzonych eksperymentów oraz prezentacji i analizie uzyskanych wyników. Jeśli praca nie miała na celu uzyskania nowatorskich wyników, należy skupić się na opisie architektury stworzonej aplikacji. W obu przypadkach podstawowym celem tego rozdziału jest realizacja celów postawionych w rozdziale 1.1. Rozdział ten ma bezspornie pokazywać, że cele pracy zostały zrealizowane

Rozdział 5

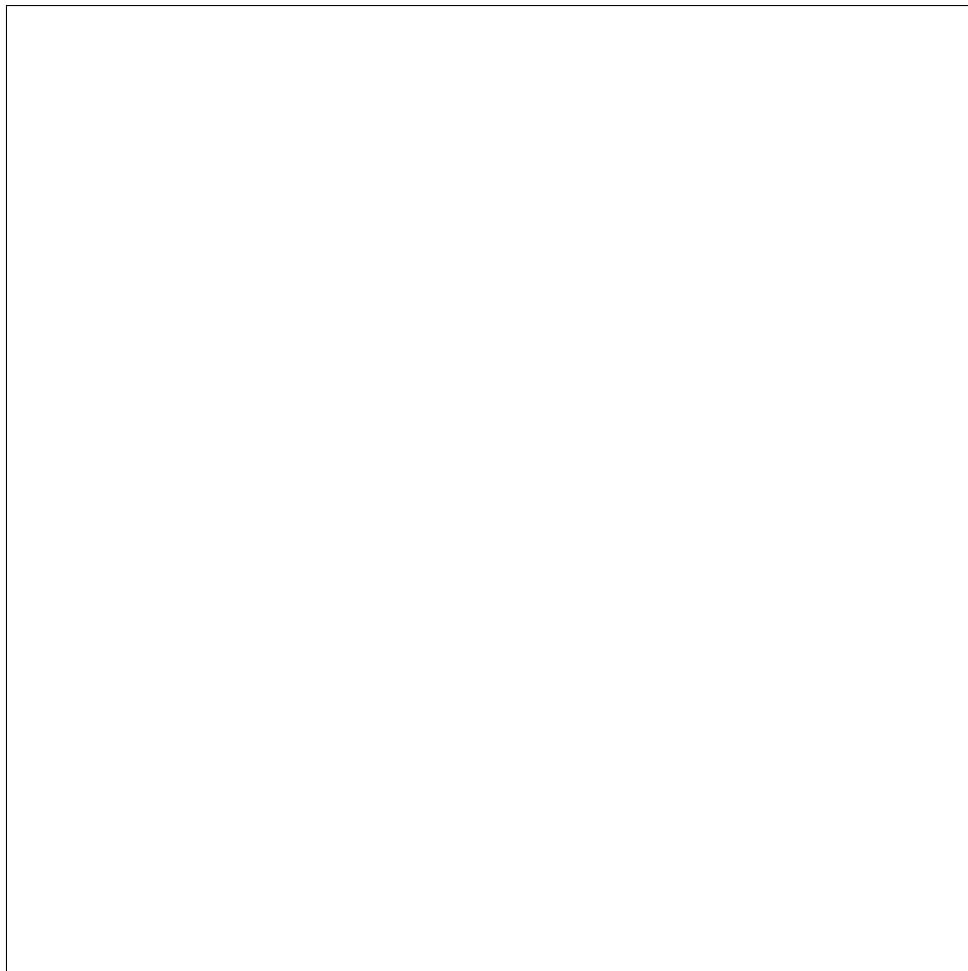
Podsumowanie i wnioski

Podsumowanie jest, obok Wstępu, najważniejszym rozdziałem pracy. Należy tutaj jeszcze raz podsumować wykonane prace. Szczególny nacisk należy położyć na wkład własny autora i uzyskane oryginalne rezultaty. Należy odwołać się do celów pracy z rozdziału 1.1 – można je powtórzyć – i jasno wskazać, że zostały one zrealizowane (należy powołać się na wyniki z rozdziału 4). Wyniki należy podsumować zwięźle i precyzyjnie, np. *uzyskano przyspieszenie algorytmu o $X\%$..., skrócono czas o ...* itd. **Należy wskazać perspektywy dalszych badań.**

Bibliografia

Dodatek A

Płyta CD



Do pracy należy dołączyć podpisaną płytę CD w papierowej kopercie. Poniżej należy zamieścić opis zawartości katalogów.

Zawartość katalogów na płycie:

dat : pliki z danymi wykorzystane w trakcie badań

db : Zrzut bazy danych potrzebnej do działania aplikacji

dist : dystrybucyjna wersja aplikacji przeznaczona do uruchamiania

doc : elektroniczna wersja pracy magisterskiej oraz dwie prezentacje wygłoszone podczas seminarium dyplomowego

ext : ten katalog powinien zawierać ewentualne aplikacje dodatkowe potrzebne do uruchomienia stworzonej aplikacji, np. środowisko Java, PostgreSQL itp.

src : kod źródłowy aplikacji (projekt środowiska Eclipse / Netbeans / Qt Creator / ...)

Oczywiście nie wszystkie powyższe katalogi są wymagane, np. dat, db albo ext mogą być niepotrzebne.