

Konsep Regex dalam Audio Processing Social Humanoid AI

Farrell Abieza Zidan - 13519182
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13519182@std.stei.itb.ac.id

Abstraksi—Era modern saat ini sering dijumpai humanoid yang mampu berjalan, berbicara, dan bahkan belajar menggunakan konsep Deep learning. Dengan Deep learning, salah satu penerapannya adalah humanoid mampu mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan *audio processing*, dimana AI paham dengan sebuah pertanyaan dan menjawabnya dengan sesuatu yang relevan, namun question yang dimaksud tidaklah berbentuk teks atau apapun yang bisa langsung dimasukkan kedalam program begitu saja melainkan berbentuk audio. Unikny AI tetap menggunakan konsep regex walaupun input yang didapat tidak berbentuk teks.

Keywords—*Regex; Soundwave; AI; Audio Processing; Deep Learning;*

I. PENDAHULUAN

Humanoid AI merupakan salah satu AI yang complex dengan AI pada umumnya, karena algoritma humanoid pada dasarnya berhubungan dengan hal yang manusiawi sehingga semua responnya bersifat subjektif, random, abstrak, dan menerapkan konsep *chance*. Ketika humanoid mendengar sesuatu sebagai inputnya, humanoid tidak sekedar mendengar lalu menjawabnya, karena jika demikian data yang disimpan pada humanoid pastilah akan besar karena pertanyaan tidak berhingga jumlahnya. Solusi dari sifat abstrak ini adalah AI tidak langsung memproses pertanyaan secara kalimat, namun secara keyword. Dan seperti yang sudah diketahui sebelumnya bahwa teks pertanyaan bisa saja berbentuk bermacam macam namun memiliki makna yang sama, maka AI menggunakan regex untuk memahami persoalan yang sebenarnya mirip dengan soal lainnya.

Ada hal unik pada program humanoid karena AI biasanya membaca pertanyaan melalui voice dan suara, dan suara yang diambil akan diproses menggunakan regex pula. Dengan penerapan regex pada *audio processing*, AI akan mampu menemukan arti dari pertanyaan yang didengar walaupun suara yang diberikan tercampur dengan noise yang muncul dari lingkungan sekitarnya.

II. TEORI DASAR

A. Humanoid

Humanoid merupakan istilah yang berasal dari *Humanus* yang berarti manusia, dan *oides* yang berarti ekspresi. Bisa kita artikan bahwa humanoid adalah sesuatu yang bukan manusia, namun memiliki kemiripan morfologi seperti memiliki tangan, kaki dan mampu berekspresi.

Humanoid sebenarnya bisa saja berupa makhluk hidup yang berbetuk mirip manusia, atau bahkan benda tidak hidup yang berbentuk manusia. Pada game virtual, karakter seperti anime ataupun binatang yang bertubuh manusia juga biasa disebut sebagai humanoid.



Gambar 2.1 Humanoid reptil (sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Dinosauroid.jpg>)

Secara bahasan, humanoid pada makalah ini hanya mencakup soal social bot humanoid, yaitu robot berbentuk manusia yang diprogram sedemikian rupa agar memiliki behavior seperti manusia yang bisa mendengar, menjawab, bahkan menunjukkan ekspresi setelah diberi respon oleh kalimat yang didengarnya.



Gambar 2.2 Humanoid bot

B. Artificial Intelligence

artificial intelligence atau AI merupakan beberapa algoritma dalam sebuah program yang mengacu kepada simulasi kecerdasan manusia untuk berpikir seperti manusia dan meniru tindakannya. Secara umum AI bisa berbentuk program yang menentukan jalan keluar dari suatu maze, bagaimana mengemudi suatu kendaraan, membidik sebuah senjata, atau bagaimana sebuah program menentukan jawaban yang sesuai dari pertanyaan yang berkaitan dengan jawaban tersebut.

Karena Tujuan kecerdasan buatan meliputi pembelajaran, penalaran, dan persepsi, AI berhadapan langsung dengan beberapa kemungkinan yang salah satu kemungkinannya memiliki solusi terbaik.

Menurut Arend Hintze, asisten profesor biologi integratif dan ilmu komputer dan teknik di Michigan State University, AI dikategorikan menjadi 4 kategori berdasarkan kompleksitasnya, yaitu tipe reaktif, tipe deep learning, tipe thinking, dan tipe awareness. Untuk saat ini tipe thinking dan awareness masih belum ada karena kategori AI tersebut merupakan kategori mesin super kompleks yang mampu mensimulasikan mirip dengan kesadaran manusia.

a. Reaktif.

AI reaktif melakukan hal yang sudah diprogram sebelumnya dan mampu mencari solusi berdasarkan cara algoritma menyelesaikan permasalahannya. AI reaktif merupakan AI dasar, karena kompleksitasnya yang tidak setinggi kategori lainnya sehingga AI ini mudah dibuat dan di *maintenance*. Program algoritma yang dibuat dalam mata kuliah strategi algoritma merupakan AI reaktif.

AI kategori ini contohnya adalah Deep Blue, program catur IBM yang mengalahkan Garry Kasparov pada tahun 1990. Deep Blue dapat mengidentifikasi bagian-bagian di papan catur dan membuat prediksi, tetapi tidak memiliki ingatan dan tidak dapat menggunakan pengalaman masa lalu untuk memberi tahu langkah berikutnya. Dengan begitu, sebenarnya jika lawan mengetahui terdapat kelemahan Deep Blue, untuk match berikutnya bisa saja lawan melakukan hal yang sama untuk memenangkan catur tanpa ada improvisasi dari AI.

b. Deep Learning

Sistem AI ini dapat menggunakan pengalaman masa lalu untuk menginformasikan keputusan masa depan. Beberapa fungsi pengambilan keputusan dalam mobil self-driving dirancang dengan cara ini. Pengamatan menginformasikan tindakan yang terjadi di masa depan yang tidak terlalu jauh, seperti jalur penggantian mobil. Pengamatan ini tidak disimpan secara permanen.

AI juga dapat berkembang berdasarkan data yang ada dalam internet misalnya, lalu dengan memasukkannya kedalam database, AI akan memiliki kompleksitas yang lebih tinggi dari sebelumnya.

c. Thinking

AI kategori thinking belum pernah dibuat saat ini. AI dengan kompleksitas seperti ini memiliki kreatifitas dan inovasi dalam membuat sesuatu. Mirip dengan kategori deep learning dimana AI dapat berkembang secara bertahap, namun AI kategori Thinking dapat berkembang tanpa data data yang diberikan pada sumber manapun dan dapat menciptakan hal baru yang memang original dan buatan mereka sendiri.

AI seperti ini bisa saja dimasa depan berbentuk seperti artist, painter, atau desainer objek yang untuk saat ini, hanya manusia yang memiliki kemampuan seperti demikian.

d. Awareness

AI dengan awareness merupakan AI super kompleks yang menjadi impian para programmer sekaligus hal yang menyeramkan. AI dengan awareness akan secara dinamis mengetahui lingkungan sekitarnya dan bahkan mampu memberi respon tidak terduga ketika respon yang diberikannya kontras dengan respon respon yang pernah diberikan sebelumnya.

AI dengan awareness mampu menyadari adanya kegagalan dalam programnya pada suatu waktu dan mungkin memiliki perubahan behavior sehingga berpotensi menjadi ancaman pula pada umat manusia, ada beberapa gambaran mengenai seperti apakah AI dengan kategori awareness, salah satunya sering dijumpai pada beberapa seri video game seperti *Detroit Become Human*.

C. Regular Expression

Regular Expression atau regex merupakan serangkaian karakter yang mendefinisikan sebuah pola pencarian dan pencocokan string. Regex berkaitan dengan ilmu teori komputer dan bahasa formal. Penulisan regex dalam beberapa bahasa pemrograman memiliki pola dan simbol yang sama untuk menentukan ekspresi yang dimaksud,

beberapa daftar terkait pola umum yang sering digunakan dalam regex ditampilkan pada tabel dibawah.

.	Any character except newline.
\.	A period (and so on for *, \(\, \\, etc.)
^	The start of the string.
\$	The end of the string.
\d,\w,\s	A digit, word character [A-Za-z0-9_], or whitespace.
\D,\W,\S	Anything except a digit, word character, or whitespace.
[abc]	Character a, b, or c.
[a-z]	a through z.
[^abc]	Any character except a, b, or c.
aa bb	Either aa or bb.
?	Zero or one of the preceding element.
*	Zero or more of the preceding element.
+	One or more of the preceding element.
{n}	Exactly n of the preceding element.
{n, }	n or more of the preceding element.
{m, n}	Between m and n of the preceding element.
??,*?,+?	Same as above, but as few as possible.
{n}?, etc.	
(expr)	Capture expr for use with \1, etc.
(?:expr)	Non-capturing group.
(?=expr)	Followed by expr.
(?!expr)	Not followed by expr.

[Near-complete reference](#)

Gambar 2.3 Table list dari pola regex (Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2018-2019/String-Matching-dengan-Regex-2019.pdf>)

Dengan menggunakan regex maka pattern matching akan lebih toleran terhadap beberapa elemen yang tidak sama namun memberikan arti yang sama.

D. Pattern Matching

Algoritma pencocokan merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk mencari kemunculan sebuah pattern[0...n-1] pada teks misalnya, yang lebih panjang yang memiliki rentang [0...m-1] dengan $m \geq n$. Pattern matching umumnya berbentuk String dan string itu sendiri merupakan tipe data yang digunakan untuk menyimpan barisan karakter. Contoh dari algoritma pencocokan string yang umum digunakan adalah algoritma brute force, algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP), dan algoritma Boyer-Moore (BM).

Algoritma yang digunakan dalam pencocokan soundwave sebenarnya bisa saja diolah sedemikian rupa menjadi berbentuk string, karena pattern matching pada umumnya berbentuk string karena memang lebih mudah dan lebih luas penggunaannya.

Algoritma pattern matching bisa dilakukan menggunakan algoritma brute force, KMP (Knuth-Morris-Pratt), atau BM (Boyer-Morris), Namun tidak perlu dijelaskan secara detil karena scope pada makalah ini memfokuskan kepada bagaimana regex itu sendiri bekerja.

Teks: NOBODY NOTICED HIM

Pattern: NOT

```

NOBODY NOTICED HIM
1 NOT
2  NOT
3   NOT
4    NOT
5     NOT
6      NOT
7       NOT
8        NOT

```

Gambar 2.4 Algoritma pattern matching dengan brute force (Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Pencocokan-string-2021.pdf>)

III. PEMBAHASAN

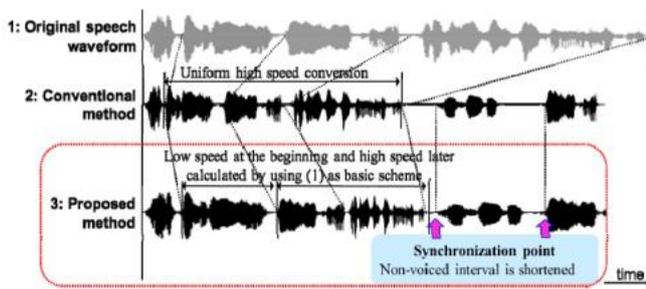
AI pada humanoid akan memiliki program khusus yang akan mengkonversikan sumber audio menjadi sebuah teks dan kemudian melakukan pattern matching pada teks yang sudah dibuat. Perlu ditekankan bahwa regex pada AI sebenarnya dilakukan dua kali, namun dengan bentuk agak berbeda, yaitu yang pertama pada audio, dan kedua pada teks nya sebagai improvisasi teks yang relevan dari voice yang diberikan. Pada audio processing, STT atau speech to text contohnya dapat menggunakan *Speech recognition algorithm* yang mengkonversikan audio kedalam text dengan menerapkan regex pula.

A. Speech-to-Text

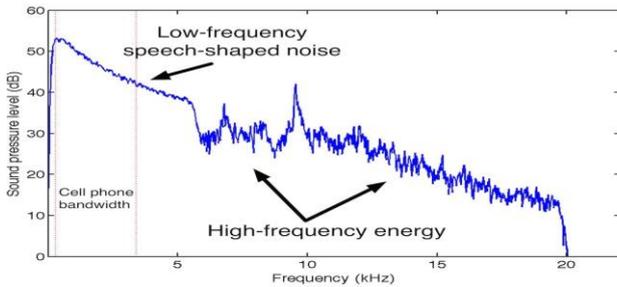
STT atau speech-to-text umumnya disebut sebagai algoritma *Automatic speech recognition (ASR)*, *Computer speech recognition* atau *speech to text (STT)*.

B. Sound Wave

Karena humanoid merespon dari audio sekitarnya, maka masukkan berbentuk audio yang kemudian di decode menjadi sebuah text tidak bermakna. Decode akan bergantung sesuai kebutuhan kualitas berdasarkan berapa rate per milisecond yang akan di decode.



Gambar 3.1 Sebuah Sound wave yang akan di-decode



Gambar 3.2 Frekuensi dan desibel menentukan kata yang diucapkan

Sebagai contoh, tertawa umumnya menghasilkan suara dengan “h” dan “a” yang dalam sound wavenya menghasilkan gelombang yang mulanya memiliki desibel yang tidak rata, menunjukkan awal diucapkan “h” dan kemudian frekuensi meningkat dengan desibel yang cenderung menjadi rata, menunjukkan sekarang sedang diucapkan “a”, jika pola ini diulang sebanyak 4 kali, maka audio saat itu mengatakan “hahahaha”.

Dengan menggunakan regex, jika semakin tinggi rate decode nya, mungkin kata “hahaha” tadi tidaklah menjadi lebih akurat melainkan menghasilkan arti yang tidak benar. Untuk contoh kalimat tadi, jika text yang sebenarnya “Hahaha”, bisa saja hasil text yang dihasilkan menjadi “Hea. HewaHaha”. Dengan menggunakan regex, maka kata “Hea” bisa mengartikan kata yang bermakna sama dengan “Ha”, begitu pula dengan “Hewa” dengan menggunakan {Ha | Hea | Hewa}.

Regex ini akan memiliki ruang yang berbeda beda berdasarkan seberapa banyak kata satu dengan kata lainnya memiliki kemiripan terhadap desibel dan frekuensinya.

C. Regex dalam teks

Teks yang sudah dihasilkan tadi menggunakan regex untuk menentukan kalimat yang lebih proper dengan mengubah ubah kata kata yang mungkin bisa diganti berdasarkan database

pada AI. Jika kalimat sudah sesuai, maka pencarian keyword dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma pattern matching. Untuk AI umumnya digunakan algoritma Boyer-Morris karena voice yang dihasilkan cenderung menghasilkan alfabet yang bermacam macam.

KESIMPULAN

AI pada humanoid dapat menerapkan algoritma string matching dan menggunakan regex pada kedua proses, yaitu proses ketika mengubah soundwave menjadi sebuah teks, dan proses string matching setelah teks tadi didapat. Dengan adanya regex, maka AI humanoid dapat merespon pertanyaan orang orang sekitar layaknya manusia tanpa perlu pertanyaan yang sangat spesifik dan suara yang jernih tanpa noise.

Regex yang dilakukan ketika mengolah data soundwave akan memberi rentang toleransi frekuensi sehingga soundwave memberikan arti teks yang benar walaupun audio dari orang orang yang berbeda.

Kemudian regex dilakukan kembali dalam penentuan jawaban. Teks dalam beberapa kasus dapat memiliki kata kata yang tidak relevan karena memiliki kemiripan soundwave ketika diucapkan, karena itu regex dalam perbaikan teks dilakukan untuk perkata nya.

KRITIK DAN SARAN

Penulisan makalah ini masih memiliki kalimat yang rancu dan beberapa diantaranya masih sulit untuk dipahami. Untuk beberapa referensi, teks yang ditulis memiliki sedikit perbedaan maksud dari maksud referensi sebelumnya sehingga apa yang dapat dipetik dari makalah mungkin saja merupakan informasi yang sedikit menyimpang, karena itu penulis mengharapkan saran agar dikemudian hari pembuatan makalah selanjutnya akan memiliki kualitas yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2018-2019/String-Matching-dengan-Regex-2019.pdf>
- [2] <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20190513130056-37-72069/mengenal-artificial-intelligence-dan-cara-kerjanya>
- [3] https://www.researchgate.net/publication/326784011_An_Overview_of_Humanoid_Robots_Technologies
- [4] <https://www.princeton.edu/~mlovett/reference/Regular-Expressions.pdf>
- [5] A. Levitin, “Introduction to the Design & Analysis of Algorithms”, Addison-Wesley, 2003.

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, 11 Mei 2021

Farrell Abieza Zidan / 13519182

