

# Aplikasi Pohon Keputusan pada Permainan Tic Tac Toe

Richard Matthew 13515094<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

<sup>1</sup>13515094@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Makalah ini akan membahas bagaimana cara menentukan langkah untuk memenangkan atau membuat seri permainan tic tac toe. Makalah ini akan memakai teori pohon, khususnya pohon keputusan.

**Keywords**—permainan, Tic tac toe, matematika diskrit, pohon keputusan .

## I. INTRODUCTION

*Tic tac toe* adalah permainan yang dimainkan oleh 2 orang. Cara memenangkannya adalah dengan membuat 3 gambar bersebelahan. Permainan ini menggunakan persegi berukuran 3x3. Biasanya permainan ini menggunakan simbol x dan o.

*Tic tac toe* mempunyai beberapa nama lain, seperti catur jawa, *nought and crosses*, Xs and Os.

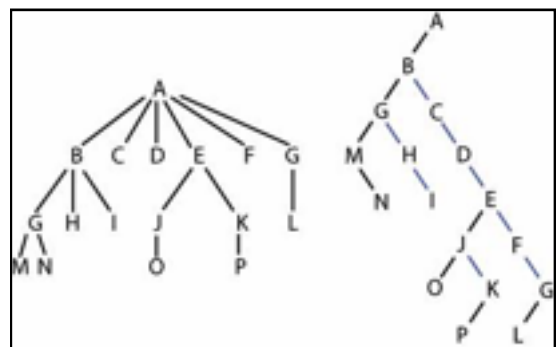
Menurut sejarah, *tic tac toe* berasal dari kekaisaran Romawi kuno sekitar abad pertama sebelum masehi, waktu itu permainan ini disebut *terni lapili*. Aturan permainannya sedikit berbeda, pemain hanya memiliki tiga buah benda/symbol, mereka harus menggerakkan benda/symbol sampai membuat 3 gambar bersebelahan. Pertama kali referensi cetak muncul di Inggris dengan nama "*Noughts and Crosses*" pada tahun 1864. Permainan ini baru berganti nama ke "*tic tac toe*" di abad ke-20 di Amerika Serikat. Permainan ini pada abad tersebut, digunakan untuk menampilkan visual pada monitor video.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Teori Pohon

#### 2.1.1 Definisi Pohon

Pohon adalah kumpulan node yang saling terhubung dalam suatu kesatuan yang membentuk seperti struktur pohon. Struktur pohon adalah suatu cara merepresentasikan suatu struktur hirarki (one-to-many) secara grafis yang mirip dengan sebuah pohon, meskipun pohon tersebut hanya tampak sebagai kumpulan node-node dari atas ke bawah. Pohon adalah penurunan dari graf.



Gambar 1. ilustrasi pohon,

Sumber : <http://ok-t.ru/studopedia/baza6/1003672148183.files/image029.jpg>

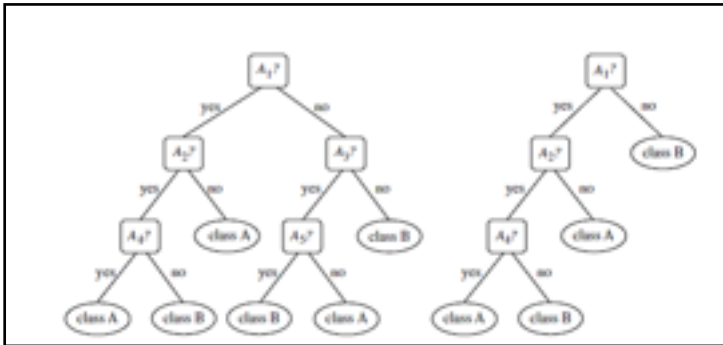
#### 2.1.2 Terminologi Pohon

- Node: Sebuah representasi dari struktur yang bisa mengandung sebuah nilai atau kondisi, atau struktur data lain yang bisa jadi sebuah pohon lagi.
- Predecessor: node yang berada di atas node tertentu
- Successor: node yang dibawah node tertentu
- Ancestor: seluruh node yang terletak sebelum node tertentu dan terletak sesudah pada jalur yang sama
- Descendant: seluruh node yang terletak sesudah node tertentu dan terletak sesudah pada jalur yang sama
- Parent: predecessor satu level diatas suatu node
- Child: successor satu level dibawah suatu node
- Sibling: node-node yang memiliki parent yang sama dengan suatu node
- Subtree: bagian dari tree yang berupa suatu node beserta descendantnya dan memiliki semua karakteristik dari tree tersebut
- Size: banyaknya node dalam suatu tree
- Height: banyaknya tingkatan/level dalam suatu tree
- Root: satu-satunya node khusus dalam tree yang tidak mempunyai predecessor
- Leaf: node-node dalam tree yang tidak memiliki successor

#### 2.1.3 Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah poho yang memetakan alternatif-alternatif pemecahan masalah yang data diambil dari masalah yang ada. Pohon tersebut juga menunjukkan faktor-faktor kemungkinan/probabilitas

yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai dengan perkiraan hasil akhir yang akan didapat bila kita mengambil alternatif keputusan itu.



Gambar 2: Pohon keputusan

Sumber : <http://static1.squarespace.com/static/53528f90e4b0768cad09d33b/5513c160e4b0e200574cd0dd/1427358249018/5513c229e4b0e200574cd0dd/1427358249018/image-2.png?format=original>

## 2.2 Permainan Tic Tac Toe

### 2.2.1 Gambar Permainan Tic Tac Toe



Gambar 3: Tic tac toe

Sumber : [http://csharpcorner.mindcrackerinc.netdna-cdn.com/UploadFile/75a48f/tic-tac-toe-game-in-C-Sharp/Images/TicTacToe\\_HD\\_iTunesArtwork.png](http://csharpcorner.mindcrackerinc.netdna-cdn.com/UploadFile/75a48f/tic-tac-toe-game-in-C-Sharp/Images/TicTacToe_HD_iTunesArtwork.png)

### 2.2.2 Data dari Permainan Tic Tac Toe

Meskipun permainan ini terlihat sederhana tetapi secara teori, ada 19.683 tata letak papan mungkin (39 karena masing-masing dari sembilan ruang dapat X, O atau kosong), dan 362.880 urutan yang berbeda untuk menempatkan Xs dan Os di papan (yaitu 9!); yaitu, tanpa memperhitungkan kombinasi pemenang pertimbangan yang akan membuat banyak dari mereka tidak terjangkau dalam permainan yang sebenarnya.

Ketika kombinasi pemenang dianggap, ada 255.168 mungkin game. Dengan asumsi bahwa X yang melakukan langkah pertama setiap kali:

- 131.184 permainan selesai dimenangkan oleh (X)
- 1440 yang dimenangkan oleh (X) setelah 5 bergerak
- 47.952 dimenangkan oleh (X) setelah 7 bergerak
- 81.792 dimenangkan oleh (X) setelah 9 bergerak
- 77.904 permainan selesai dimenangkan oleh (O)
- 5328 yang dimenangkan oleh (O) setelah 6 bergerak
- 72.576 dimenangkan oleh (O) setelah 8 bergerak
- 46.080 permainan selesai dengan seri

Mengabaikan urutan Xs dan Os, dan setelah menghilangkan hasil simetris (yaitu rotasi dan / atau refleksi dari hasil lainnya), hanya ada 138 hasil unik. Dengan asumsi sekali lagi bahwa X yang melakukan langkah pertama setiap kali:

- 91 hasil yang unik dimenangkan oleh (X)
- 21 dimenangkan oleh (X) setelah 5 bergerak
- 58 dimenangkan oleh (X) setelah 7 bergerak
- 12 dimenangkan oleh (X) setelah 9 bergerak
- 44 hasil yang unik dimenangkan oleh (O)
- 21 dimenangkan oleh (O) setelah 6 bergerak
- 23 dimenangkan oleh (O) setelah 8 bergerak
- 3 hasil yang unik yang seri

Contoh akhir permainan dapat dilihat pada gambar 4 (untuk x menang), 5 (untuk o menang), dan 3 (jika seri)



Gambar 4: ilustrasi ketika x menang

Sumber: <https://www.colourbox.com/preview/4188073-tic-tac-toe-winning.jpg>



Gambar 5: ilustrasi ketika o menang

Sumber: <http://vignette3.wikia.nocookie.net/uncyclopedia/images/5/53/Tictactoe02.png/revision/latest?cb=20110409145750>

### 2.2.3 Strategi Permainan

Ada beberapa strategi yang digunakan pada permainan ini, yaitu:

1. *Win*: Jika pemain memiliki dua gambar bersebelahan, letakkan yang ketiga agar mendapat tiga gambar bersebelahan.
2. *Block*: Jika lawan memiliki dua gambar bersebelahan, letakkan pada sebelahnya untuk memblokir lawan.
3. *Fork*: Buat kesempatan di mana Anda bisa menang dalam dua cara.
4. *Block fork* lawan:
  - Opsi 1: Buat dua bersebelahan untuk memaksa lawan untuk *block*, asalkan tidak mengakibatkan mereka menciptakan *fork* atau *win*. Sebagai contoh, jika "X" memiliki sudut, "O" memiliki pusat, dan "X" memiliki sudut yang berlawanan juga, "O" tidak harus memainkan sudut untuk menang. (Bermain sudut dalam skenario ini menciptakan garpu untuk "X" untuk menang.)
  - Opsi 2: Jika ada konfigurasi di mana lawan bisa *fork*, memblokir *fork* itu.
5. *Center*: Meletakkan di tengah.
6. *Opposite corner* : Jika lawan meletakkan di sudut, letakkan di sudut yang berlawanan.
7. *Empty corner*: meletakkan di sudut.
8. *Empty side*: Meletakkan di lapangan tengah pada salah satu dari 4 sisi.

Pemain pertama, siapakah kami akan menunjuk "X", memiliki 3 posisi mungkin untuk menandai saat giliran pertama. Sekilas, mungkin tampak bahwa ada 9 kemungkinan posisi, sesuai dengan 9 kotak dalam grid. Namun, dengan memutar papan, kita akan menemukan bahwa di giliran pertama, setiap sudut mark adalah strategis setara dengan setiap tanda sudut lain. Hal yang sama berlaku setiap mark tepi. Untuk tujuan strategi, ada karena hanya ada tiga kemungkinan pertama tanda: sudut, tepi, atau pusat. Pemain X dapat menang atau memaksakan hasilimbang dari semua ini tanda mulai; Namun, bermain sudut memberikan lawan pilihan terkecil kotak yang harus dimainkan untuk menghindari kekekalahan

Pemain kedua, yang akan kita menunjuk "O", harus menanggapi tanda pembukaan X sedemikian rupa untuk menghindari kemenangan paksa. Pemain O harus selalu menanggapi pembukaan sudut dengan tanda pusat, dan untuk pembukaan pusat dengan tanda sudut. Pembukaan tepi harus dijawab baik dengan tanda pusat, tanda sudut sebelah X, atau tanda tepi berlawanan X. Setiap tanggapan lain akan memungkinkannya X untuk memaksa menang. Setelah pembukaan selesai, tugas O adalah untuk mengikuti daftar di atas prioritas untuk memaksa hasilimbang, atau yang lain untuk mendapatkan kemenangan jika X membuat kesalahan.

Seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, ada banyak sekali hasil yang akan didapat dari permainan *tic tac toe*. Maka dari itu makalah ini akan membahas hanya jika pemain adalah pemain pertama, dan pemain meletakkan x pertama di sudut dan hanya menampilkan saat pemain menang. Agar lebih mudah, kotak akan diberi nomor seperti pada gambar.

Langkah pertama adalah meletakkan x di sudut manapun. Lalu giliran lawan.

Jika lawan meletakkan pada sisi manapun, pemain meletakkan pada sudut yang horisontal/vertikal yang tidak terhalang oleh o. Lalu seharusnya lawan akan *block*, jika lawan *block*, pemain meletakkan x ditengah, lalu apapun gerakan lawan, pemain dapat membuat tiga bersebelahan. Jika lawan tidak *block*, pemain dapat langsung membuat tiga bersebelahan.

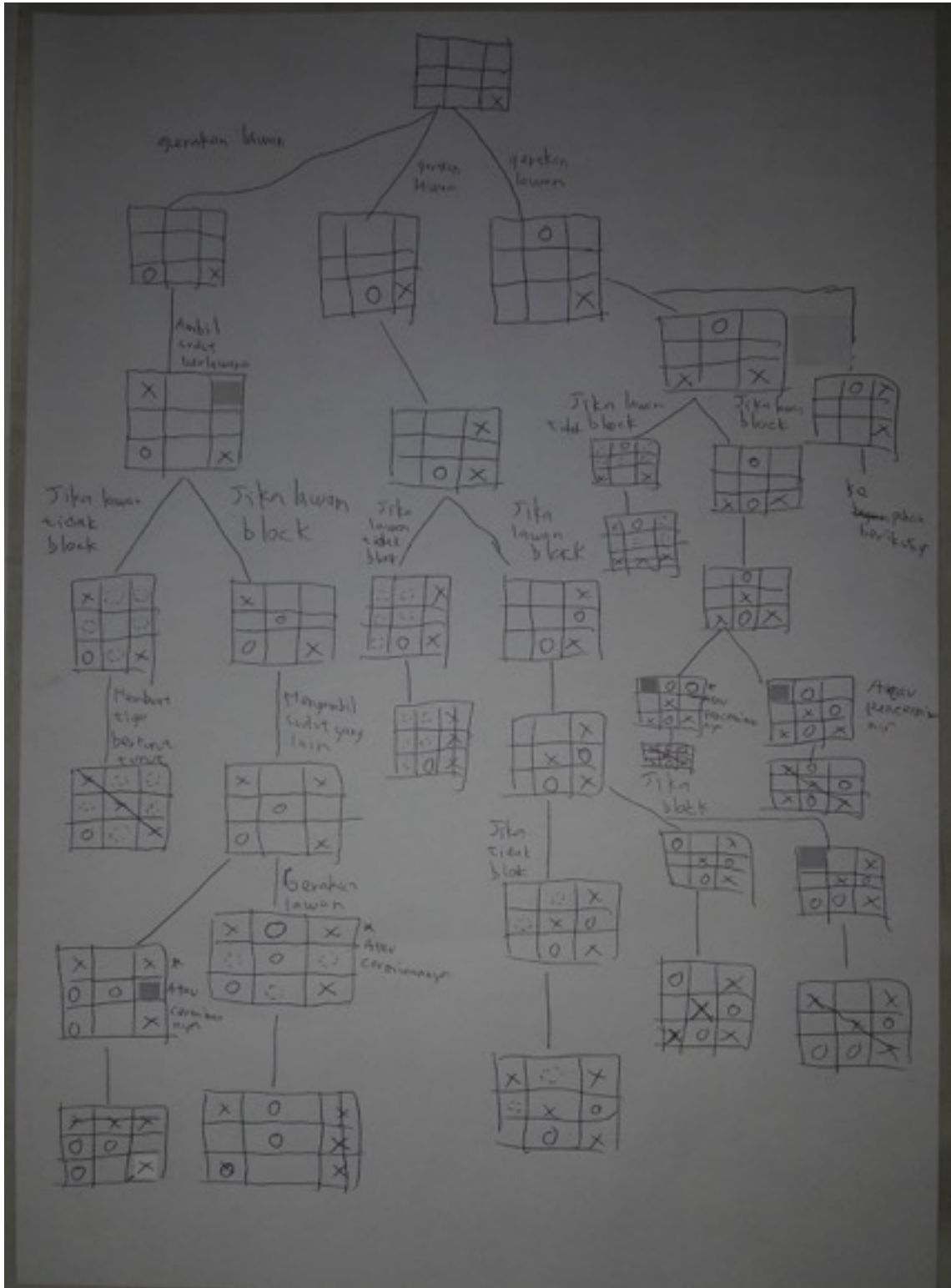
Jika lawan meletakkan pada sudut yang horisontal/vertikal dari pemain, pemain meletakkan x pada sudut yang berseberangan dengan x yang pertama. Lawan seharusnya akan *block*, jika lawan *block*, pemain meletakkan x pada sudut yang tersisa, setelah itu apapun gerakan lawan, pemain dapat membuat tiga bersebelahan. Jika lawan tidak *block*, maka pemain dapat langsung membuat tiga bersebelahan.

Jika lawan meletakkan pada sudut yang berlawanan dengan pemain, ini akan menyebabkan seri, jika lawan tidak melakukan kesalahan. maka opsi ini tidak akan dibahas.

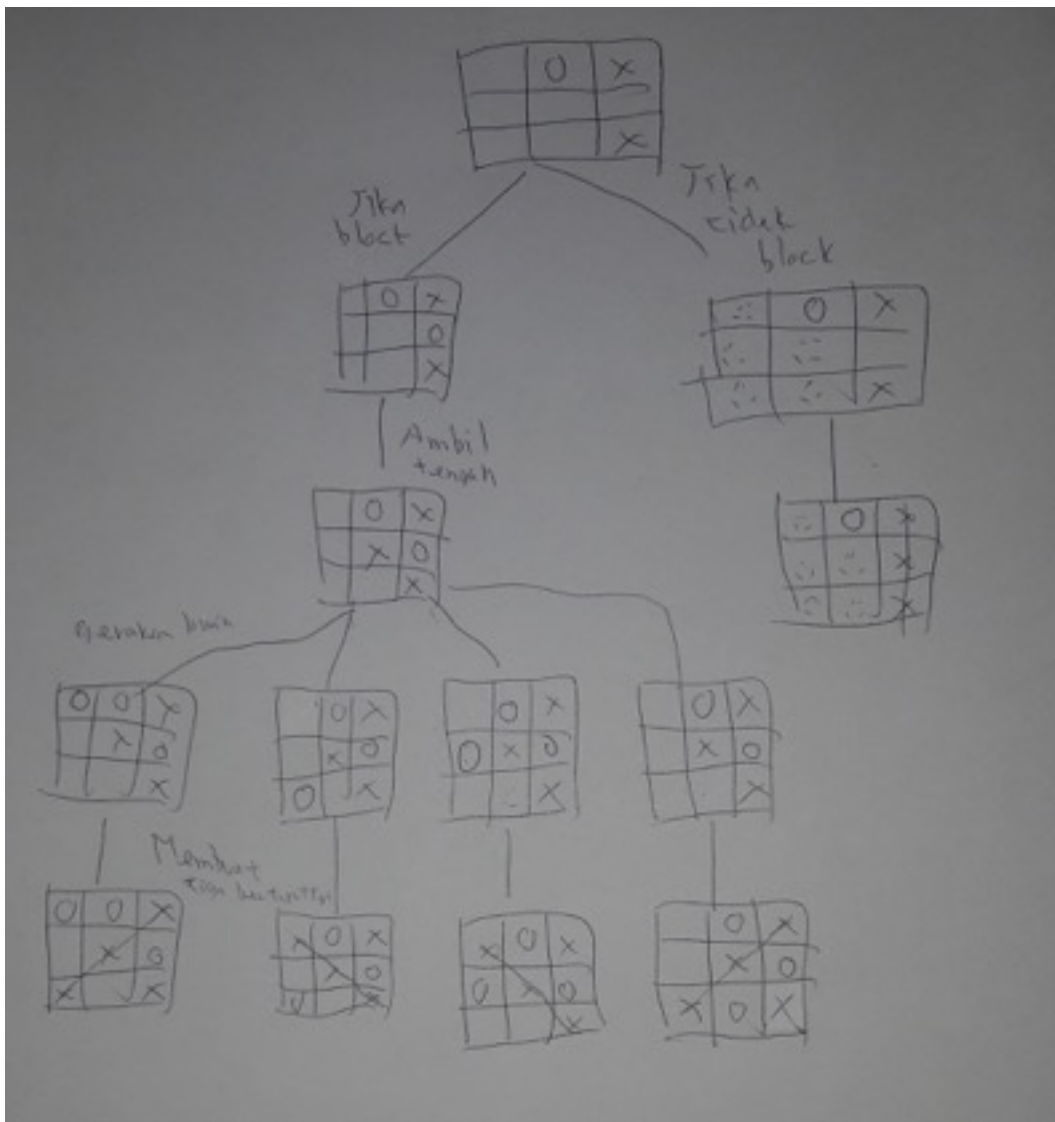
Jika lawan meletakkan pada kotak tengah, ini juga akan menyebabkan seri, jika lawan tidak melakukan kesalahan, maka opsi ini juga tidak akan dibahas.

Pohon keputusan akan dilampirkan di halaman berikutnya.

### III. APLIKASI POHON KEPUTUSAN PADA PERMAINAN TIC TAC TOE



Gambar 6: pohon keputusan  
 Sumber : Pribadi



Gambar 7 : lanjutan pohon keputusan  
 Sumber : Pribadi

2. [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).ppt) 9 Desember 2016 jam 14:10
3. [http://anna.fi.muni.cz/~x139877/presentation/2011\\_03\\_24\\_prednaska\\_mafye\\_teorie\\_her/piskvorky.pdf](http://anna.fi.muni.cz/~x139877/presentation/2011_03_24_prednaska_mafye_teorie_her/piskvorky.pdf). 9 Desember 2016 jam 14:23

#### IV. KESIMPULAN

Pohon keputusan memiliki banyak sekali implementasi di berbagai bidang. Salah satunya adalah implementasi pohon keputusan untuk menentukan langkah terbaik di permainan *tic tac toe*.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan semua tulisan di makalah ini. Penulis ingin berterima kasih kepada dosen IF 2120 yaitu Pak Rinaldi Munir dan Ibu Harlili. Serta penulis juga mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua teman-teman seperjuangan yang membantu penulis untuk menyelesaikan tulisan ini. Penulis pun tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pembaca tulisan ini dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

#### VI. REFERENCES

1. <http://www.sweettoothdesign.com/games-tic-tac-toe>. 9 Desember 2016 jam 12:20

#### 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, 9 Desember 2016

Richard Matthew  
 13515094