



Genealogy in Forth

SVFIG

February 23, 2019

C. H. Ting



歷代志上1-9章系谱学

Stanford CEF

February 15, 2019

丁陳漢蓀 C. H. Ting



簡介

- 歷代志上1-9章
- 系譜資料庫
- 符式(Forth)語言
- 詞與詞典的結構
- 系譜資料庫的結構
- 系譜的編碼
- 系譜的搜尋
- 符式電腦語言



Summary

- **I Chronicles 1-9**
- **Genealogy Database**
- **Forth Language**
- **Words and Dictionary**
- **Genealogy Words**
- **Compile Genealogy Words**
- **Search Genealogy Words**
- **Chinese Forth Computer**



歷代志上1-9章

- 這是聖經中非常枯燥乏味的一段經文.
- 它記載猶太人從亞當到亡國後約1000人的家譜.
- 這也是一個有趣的關係資料庫問題.
- 這個關係資料庫問題可以用符式語言很方便地解決.



I Chronicles 1-9

- This is one of the most uninteresting passages in the Bible.
- It contains about a thousand people, and their genealogical relationships.
- I saw in it a Forth program, describing a relational database.



歷代志上第一章部分原文

28. 亞伯拉罕的兒子是以撒、以實瑪利。
29. 以實瑪利的兒子記在下面：以實瑪利的長子是尼拜約，其次是基達、押德別、米比衫、
30. 米施瑪、度瑪、瑪撒、哈達、提瑪、
31. 伊突、拿非施、基底瑪。這都是以實瑪利的兒子。
32. 亞伯拉罕的妾基士拉所生的兒子，就是心蘭、約珊、米但、米甸、伊施巴、書亞。約珊的兒子是示巴、底但。
33. 米甸的兒子是以法、以弗、哈諾、亞比大、以勒大。這都是基士拉的子孫。
34. 亞伯拉罕生以撒；以撒的兒子是以掃和以色列。
35. 以掃的兒子是以利法、流珥、耶烏施、雅蘭、可拉。
36. 以利法的兒子是提幔、阿抹、洗玻、迦坦、基納斯、亭納、亞瑪力。
37. 流珥的兒子是拿哈、謝拉、沙瑪、米撒。



I Chronicles 1:28-34

- 28** The sons of Abraham: Isaac and Ishmael.
- 29** These were their descendants: Nebaioth the firstborn of Ishmael, Kedar, Adbeel, Mibsam, Mishma, Dumah, Massa, Hadad, Tema, Jetur, Naphish and Kedemah. These were the sons of Ishmael.
- 32** The sons born to Keturah, Abraham's concubine: Zimran, Jokshan, Medan, Midian, Ishbak and Shuah. The sons of Jokshan: Sheba and Dedan.
- 33** The sons of Midian: Ephah, Epher, Hanok, Abida and Eldaah. All these were descendants of Keturah.
- 34** Abraham was the father of Isaac. The sons of Isaac: Esau and Israel.



歷代志上第一章資料

- 亞伯拉罕 以撒 以實瑪利 心蘭 約珊 米但 米甸 伊施巴 書亞 約珊 示巴 底但 米甸 以法 以弗 哈諾 亞比大 以勒大
- 以實瑪利 尼拜約 基達 押德別 米比衫 米施瑪 度瑪 瑪撒 哈達 提瑪 伊突 拿非施 基底瑪
- 約珊 示巴 底但
- 米甸 以法 以弗 哈諾 亞比大 以勒大
- 以撒 以掃 以色列
- 以掃 以利法 流珥 耶烏施 雅蘭 可拉
- 以利法 提幔 阿抹 洗玻 迦坦 基納斯 亭納 亞瑪力
- 流珥 拿哈 謝拉 沙瑪 米撒



Genealogy Data

- ❑ Abraham Isaac Ishmael Zimran Jokshan Medan Midian Ishbak Shuah
- ❑ Jokshan Sheba Dedan
- ❑ Ishmael Nebaioth Kedar Adbeel Mibsam Mishma Dumah Massa Hadad Tema Jetur Naphish Kedemah
- ❑ Midian Ephah Epher Hanok Abida Eldaah
- ❑ Isaac Esau Israel
- ❑ Esau Eliphaz Reuel Jeush Jalam Korah
- ❑ Eliphaz Teman Omar Zepho Gatam Kenaz Amalek^[k]
- ❑ Reuel Nahath Zerah Shammah Mizzah



資料庫兩大元素

- **資料結構:**
如何將大量資料有系統地儲存在電腦中
- **資料搜尋:**
如何搜尋需要的資料並用合適的方式展示,回應使用者的問題



Essence of a Database

- Data

 - Organized data stored in memory

- Query

 - Ways to search and present relevant information to the user.



符式(Forth)語言

- 符式語言具備資料庫元素.
- 符式語言的編碼器,可以將大量資料編碼,有系統地儲存在電腦中.
- 符式語言的解碼器,可以搜尋需要的資料,並展示搜尋的結果.



Forth and Database

- Forth contains the essence of database.
- Forth compiler can store organized data into memory.
- Forth interpreter can search the database, and present needed information.



符式語言基礎是『詞』(Word)

- 『詞』是符式虛擬機執行的命令
- 所有的『詞』儲存在電腦中,稱為『詞典 Dictionary』
- 許多用空格區分的『詞』可以集合成為『詞串 List』
- 解碼器順序執行詞串中的詞
- 編碼器將詞串編成新詞



Forth is Based on Words

- Words have names and execution behaviors.
- Forth interprets Word Lists.
- Forth compiles Word Lists into new words.
- Words are linked and stored in dictionary.

『詞』與『詞典』的結構

0	名稱欄	執行碼欄
---	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

...

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

...

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

CONTEXT



Words and Dictionary

0	名稱欄	執行碼欄
---	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

...

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

...

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

聯結欄	名稱欄	執行碼欄
-----	-----	------

CONTEXT



系譜詞的結構

- 系譜資料庫可以用系譜詞為基礎，將系譜資料編入符式詞典。
- 每個人的系譜詞只需要聯結欄，名稱欄，父欄，與長子欄。
- 符式編碼器可以建造系譜資料庫。
- 符式解碼器可以查詢系譜資料庫。



Genealogy Words

- Genealogy database can be represented by linked genealogy words.
- Each word has a link field, a name field, a father field, and a first-son field.
- Forth compiler can build genealogy database in its dictionary.
- Forth interpreter can search and display genealogy information.

系譜詞的結構

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

...

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

...

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

CONTEXT



Genealogy Words

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

...

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

...

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

聯結欄	名稱欄	父欄	長子欄
-----	-----	----	-----

CONTEXT



系譜詞的編碼

- 讀入一行文字,例如
猶大 珥 俄南 示拉 法勒斯 謝拉 迦米
- 讀入第一個人名 猶大
- 在詞典中尋找 猶大
- 找到 猶大 ,記住 猶大 的執行碼欄地址
- 讀入 猶大 的兒子們名字
- 為每個兒子編一個新詞,將 猶大 的執行碼欄地址編入各人的父欄
- 將 珥 的執行碼欄地址編入 猶大 的子欄



Compile Genealogy Words

- **Input one line of source**
Judah Er Onan Shelah Perez Zerah
- **Read first name: Judah**
- **Search Judah in dictionary**
- **Return code field address (cfa) of Judah**
- **Read names of Judah's sons**
- **Fill Judah's son field with Er's cfa**
- **Compile one word for each son, and fill their father fields with Judah's cfa**



系譜的搜尋

- 請問 <人名>:搜尋一個人,例如:
 請問 猶大
- **祖先**:例出他所有的祖先
- **兒子**:例出他所有的兒子
- **孫子**:例出他所有的兒子及孫子



Genealogy Search

- **Search a person:**

lookup 猶大

請問 猶大

- **Find his relations**

ancestors

祖先

sons

兒子

grandsons

孫子



表演

- 開動 `adam.fex`, 編碼 `adam.txt`
- 檢查資料庫
- 測試命令
 - 請問 猶大
 - 祖先
 - 兒子
 - 孫子
 - 請問 亞伯拉罕



Demo

- **Start adam.fex in F#, compile adam.txt**
- **Examine database**
- **Tests**

lookup 猶大

ancestors

sons

grandsons

請問 猶大

祖先

兒子

孫子

```
C:\F#\adam\F#.exe  Current dir=C:\F#\adam
File Edit Tools Help
# > 請問 猶大
# 104267350> 祖先
以色列 以撒 亞伯拉罕 他拉 拿鶴 西鹿 拉奧 法勒 希伯 沙拉 亞法撒 閃 挪亞 拉麥 瑪土撒拉 以諾 雅列 瑪
勒列 該南 以挪士 塞特 亞當
# 104267350> 兒子
猶大> 珥 俄南 示拉 法勒斯 謝拉 迦米
# 104267350> 孫子
猶大>>
珥> No son.
俄南> No son.
示拉> 珥 拉大 亞實比 約敬 哥西巴 約阿施 薩拉 雅叔比利恆
法勒斯> 希斯崙 哈母勒
謝拉> 心利 以探 希幔 甲各 大拉
迦米> 亞干
# 104267350> . 104267350
# > 請問 亞伯拉罕
# 104265868> 祖先
他拉 拿鶴 西鹿 拉奧 法勒 希伯 沙拉 亞法撒 閃 挪亞 拉麥 瑪土撒拉 以諾 雅列 瑪勒列 該南 以挪士 塞特
亞當
# 104265868> 兒子
亞伯拉罕> 以撒 以實瑪利 心蘭 約珊 米但 米甸 伊施巴 書亞 約珊 示巴 底但
# 104265868> 孫子
亞伯拉罕>>
以撒> 以掃 以色列
以實瑪利> 尼拜約 基達 押德別 米比衫 米施瑪 度瑪 瑪撒 哈達 提瑪 伊突 拿非施 基底瑪
心蘭> No son.
約珊> No son.
米但> No son.
米甸> 以法 以弗 哈諾 亞比大 以勒大
```



符式的中文電腦

- 所有符式虛擬機的命令都可以用中文的名字或詞,這就是中文電腦.
- 結合已有的詞定義新詞,這是自然智慧,遠遠超過所謂的人工智慧.



Chinese Forth Computer

- Forth is the only Chinese programming language, if all Forth words were given Chinese names.
- Defining new words to replace existing word lists, this is natural intelligence, far superior than artificial intelligence.



符式的系譜學

- 符式的編碼器可以將系譜資料編入詞典.
- 每個人的系譜詞只需要聯結欄, 名稱欄, 父欄, 與長子欄.
- 符式的解碼器可以查詢系譜資料, 並列出使用者需要的資訊.

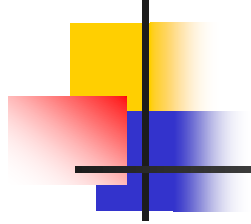


Genealogy in Forth

- Genealogy can be conveniently compiled into Forth dictionary as linked, simple genealogy words.
- Each word has only a link field, a name field, a father field, and a first-son field.
- Forth interpreter can search the dictionary and display genealogy information.



Questions?



Thank you.