

Patricia Tries

von Alexander Salzmänn, Anne Krämer,
Gina Weber, Jonas Grill

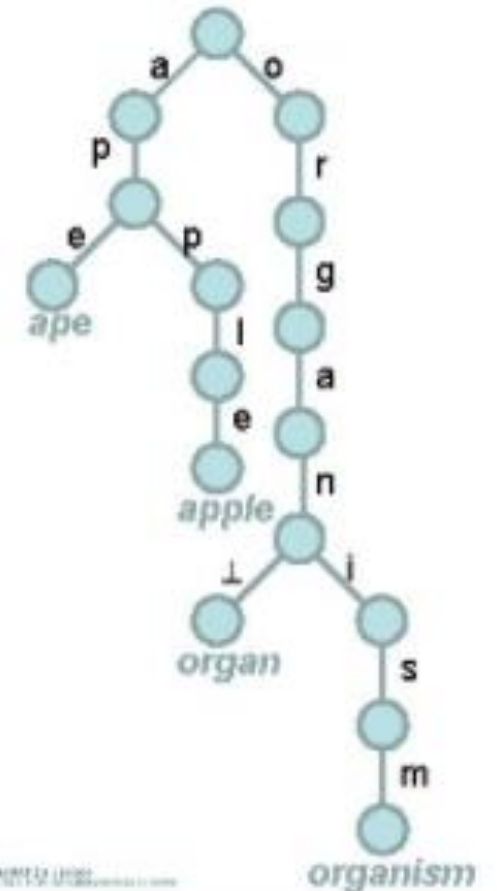


Agenda

- Trie
- Patricia Tries
- Beispiel
- Bedeutung im Ethereum Network

Trie

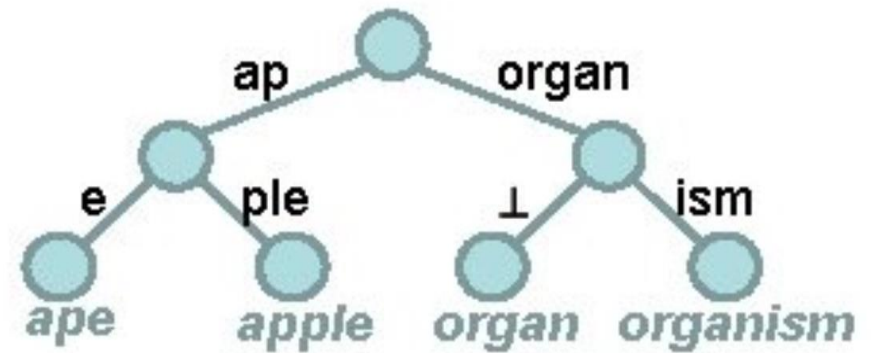
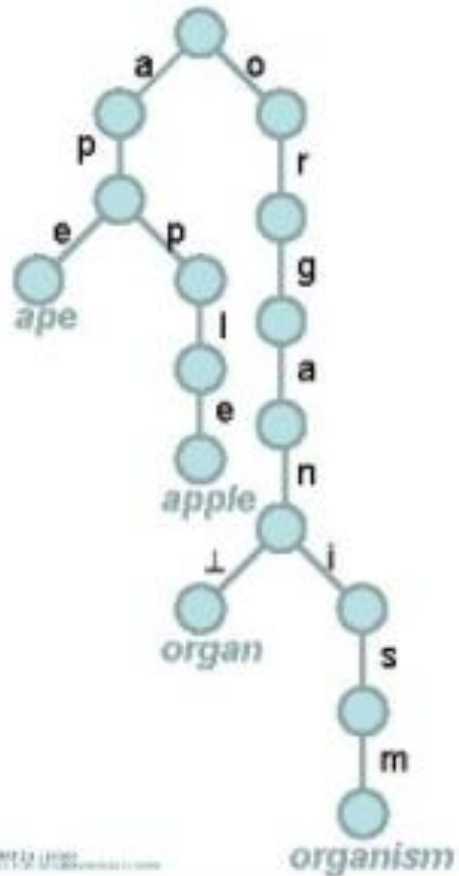
- Repräsentation von Mengen von Zeichenketten
- Name stammt von reTRIEval (Abfragen/Abrufen)
- Anwendungen von Tries finden sich im Bereich des Information Retrieval
 - Informationsrückgewinnung aus bestehenden komplexen Daten (Beispiel Internet-Suchmaschine)
- Relativ kompakte Speicherung von Daten insbesondere mit gemeinsamen Präfixen
- Voraussetzung:
 - Daten darstellbar als Folge von Elementen aus einem (endlichen) Alphabet



Patricia Tries

- Patricia: **P**ractical **A**lgorithm **T**o **R**etrieve **I**nformation **C**oded **I**n **A**lphanumeric
- Idee: lange “Ketten” zusammenfassen
 - Konsequenz: Kanten sind nicht nur mit einem Zeichen, sondern mit Teilwörtern beschriftet
- Vorteile gegenüber Tries:
 - Kompaktere Darstellung --> weniger Speicherverbrauch
 - Einfache Implementierung
 - Auch bei großen Datenmengen wachsen Tries nur langsam
- Verwendung
 - Ethereum Network
 - Authentifikation (Listenformat)
- Funktionen:
 - Suchen
 - Statt Vergleich von Zeichen nun Vergleich von Teilzeichenketten
 - Einfügen
 - Aufteilen eines Knotens, falls Bezeichner der eingehenden Kante Teilzeichenkette des einzufügenden Wortes ist
 - Löschen
 - Nach Löschen überprüfen, ob Knoten vereinigt werden können

Beispiel



Bedeutung im Ethereum Network

- Alle Merkle Tries nutzen den Patricia Trie
- World State Trie
 - Abbildung von Adressen und Kontoständen
 - Ständige Aktualisierung durch Transaktionen
 - Storage Root zeigt auf Account Storage
- Account Storage Trie
 - Konto mit verbundenen Daten gespeichert -> Vertragsdaten, Transaktionszahl etc.
 - Blattknoten im World State Trie
- Transaction Trie
 - Abbildung aller Transaktionen
 - Beweis des Weltzustandes (Kontostand)
 - Sobald Transaktion gespeichert, kann diese nicht mehr geändert werden
- Transaction Receipt Trie
 - Zeichnet Ergebnisse der Transaktionen auf
 - „Quittung“ enthält Hash der Transaktion, Blocknummer und Adresse des Vertrags

Quellen

- https://en.wikipedia.org/wiki/Radix_tree
- <https://cs.stackexchange.com/questions/63048/what-is-the-difference-between-radix-trees-and-patricia-tries>
- <https://eth.wiki/fundamentals/patricia-tree>
- <https://www.ifis.uni-luebeck.de/~moeller/Lectures/SoSe-15/AuD/07-Mengen-von-Zeichenketten.pdf>
- <https://medium.com/@eiki1212/ethereum-state-trie-architecture-explained-a30237009d4e>