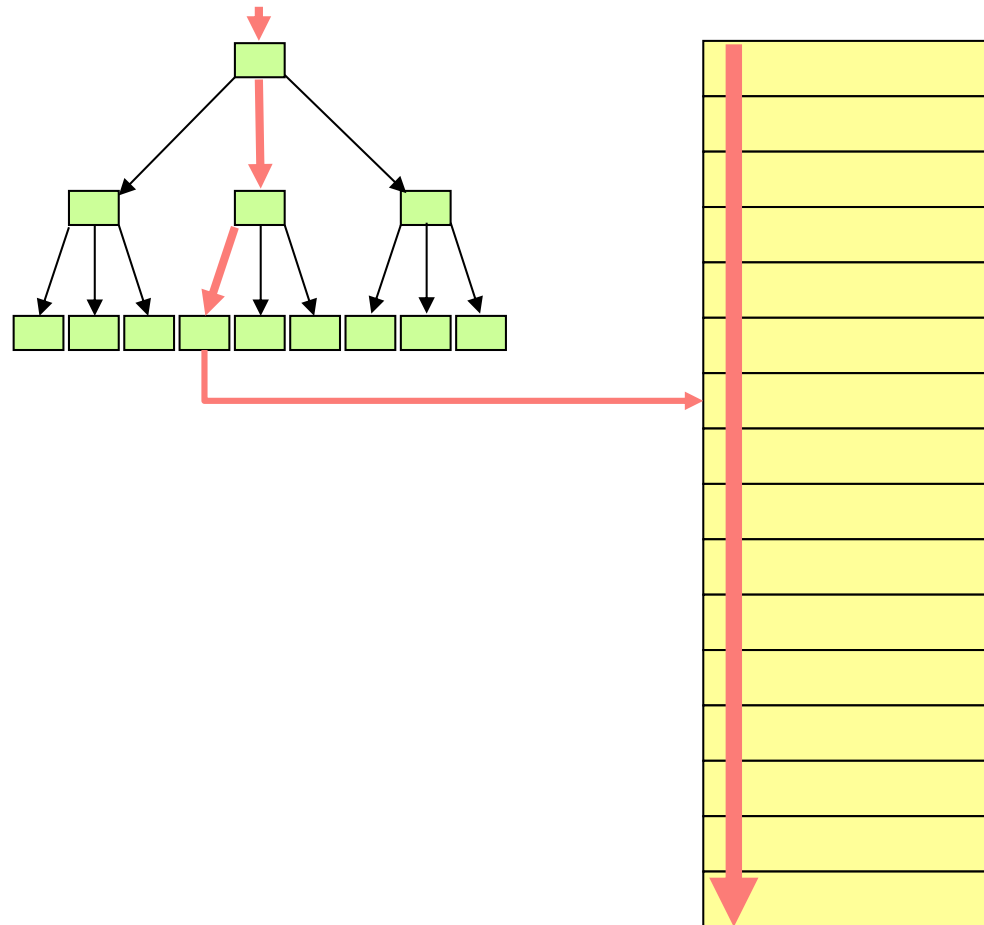


DATENBANK-ARCHITEKTUR FÜR FORTGESCHRITTENE

Indexierung

Dani Schnider

Indexzugriffe



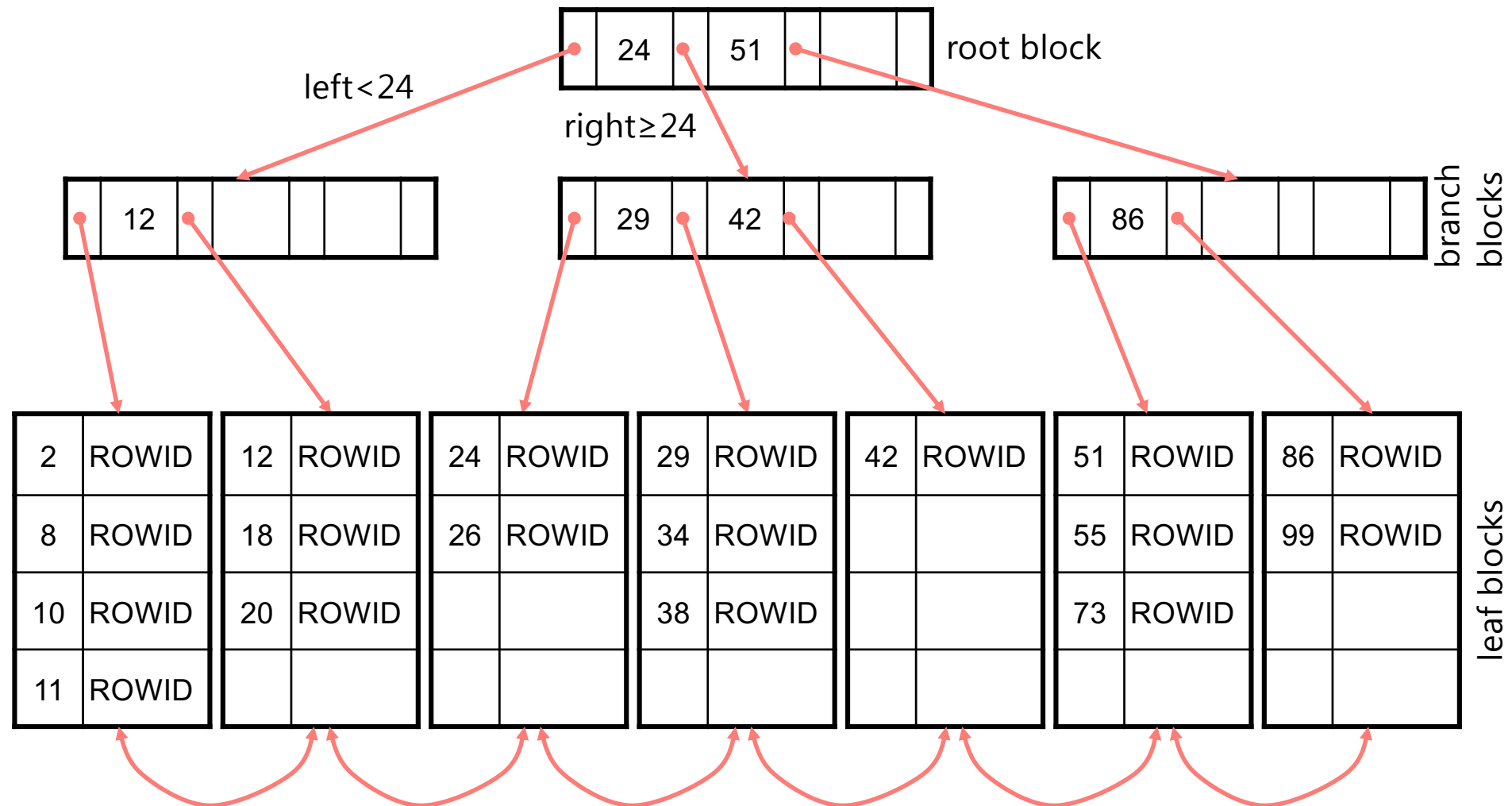
Index Scan:

- Starke Selektivität
- Kleiner Prozentsatz der Daten

Full Table Scan:

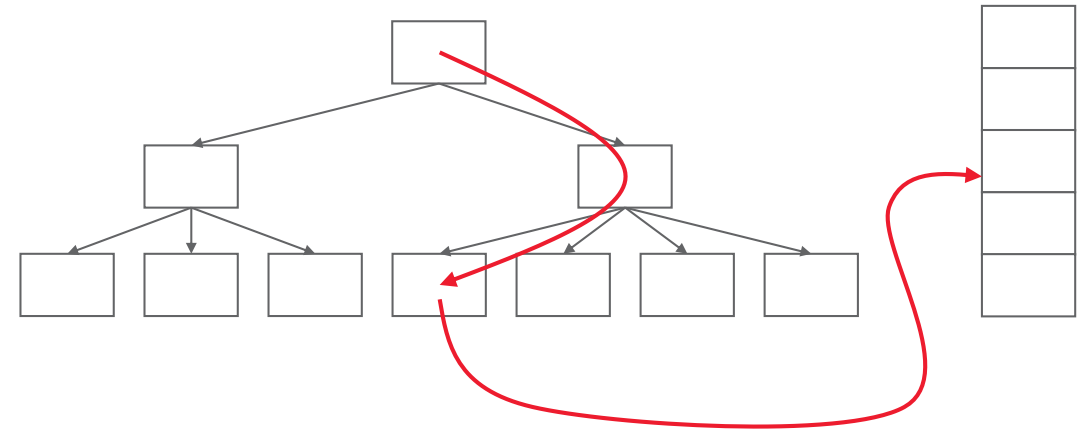
- Schwache Selektivität
- Grosser Prozentsatz der Daten

B-Tree Index – Struktur



Index Unique Scan

- Nur auf Unique Indexes möglich
- Equality Search (WHERE-Bedingung mit "=")
- Resultat ist eine (oder keine) Row



```
SELECT first_name, last_name FROM customers
WHERE id = 4711
```

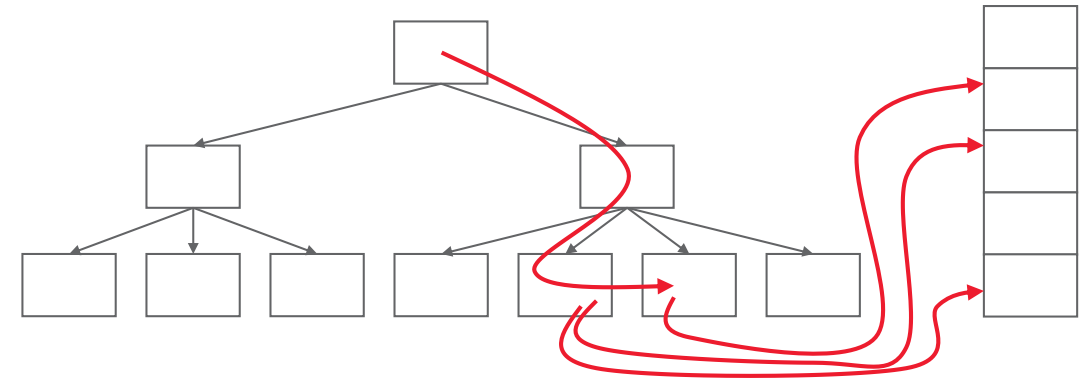
Id	Operation	Name	

0	SELECT STATEMENT		
1	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	CUSTOMERS	
* 2	INDEX UNIQUE SCAN	CUST_PK	

```
2 - access ("ID"=4711)
```

Index Range Scan

- Auf Unique oder Non-Unique Indexes möglich
- Verschiedene Suchoptionen:
=, <, <=, >, >=, LIKE, BETWEEN, IN
- Resultat kann aus mehreren Rows bestehen



```
SELECT first_name, last_name FROM customers
WHERE last_name = 'Potter'
```

Id	Operation	Name
0	SELECT STATEMENT	
1	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID BATCHED	CUSTOMERS
* 2	INDEX RANGE SCAN	CUST_LAST_NAME

```
2 - access("LAST_NAME"='Potter')
```

B-Tree Index – Verwendungsregeln

- B-Tree Index kann verwendet werden, wenn das indizierte Attribut in der WHERE-Bedingung verwendet wird
- Index Unique Scan
 - Attribut = :b1
- Index Range Scan
 - Attribut = :b1
 - Attribut < :b1 (ebenso bei <=, >, >=)
 - Attribut LIKE :b1
 - Attribut BETWEEN :b1 AND :b2
 - Attribut IN (:b1, :b2, :b3)
- B-Tree Index kann in folgenden Situationen nicht verwendet werden:
 - Attribut IS NULL
 - Attribut != :b1
 - table1.col1 = table1.col2
 - Veränderte Attribute (z. B. Verwendung von Funktionen)

Composite B-tree Index

Index ADR_CITY_STREET

Aarau	Badergässli
Aarau	Bahnhofstrasse
Aarau	Bahnhofstrasse
Aarau	Bleichemattstrasse
...	
Chur	Bahnhofstrasse
Chur	Barblanstrasse
...	
Zürich	Ahornstrasse
...	
Zürich	Bahnhofstrasse
Zürich	Bahnhofstrasse
Zürich	Bahnhofstrasse
...	
Zürich	Zypressenstrasse

```
SELECT *
FROM addresses
WHERE city = 'Zürich'
AND street = 'Bahnhofstrasse'
```

Table ADDRESSES

ID	PRS_ID	ASP_ID	STREET	ADDITIONAL	ZIP	C
152333	152333	1	7253 Kob .O.P		8027	z
158552	35096	2	Notaplatz		8027	z
160470	37014	2	En Verney		8027	z
162355	39059	2	Baumgassestr. 42		8027	z
164239	40783	2	Tovauclawhugthstr. 11		8027	z
204831	81375	2	Fawfjmoifvstr. 32		8027	z
205057	81401	2	Vigghhstr. 41		8027	z
205567	86111	2	Gueibhghstr. 80		8027	z
222897	99441	2	Kcherstr. 424		8027	z
227981	104885	2	Uckerstr. 39		8027	z
235638	112182	2	Hohbachstr. 1129		8027	z
241987	118531	2	Uffalustr. 74		8027	z
91127	91127	1	102, av. Wotr. 10		8027	z
96272	96272	1	1. 37, av. Ostr. 37		8027	z
98229	98229	1	111, av. Clijpstr		8027	z
103988	103988	1	1. 60, av. Urumwag		8027	z
119712	119712	1	1. 61, av. Mstr. 4		8027	z
44659	44659	1	804 Kob Op		8027	z
51441	51441	1	Wfstr. 53		8027	z
68539	68539	1	8021 4142		8028	z
80609	80609	1	1. 21, av. Ctvifcw		8028	z
33500	32976	2	Osleg .P.J O/C	34 Ell18b Eur	8028	z
153367	153367	1	Osleg .Jc. 11		8028	z
161362	39906	2	Hponyafahawestr. 61		8028	z
171652	48196	2	Kchenweg 452		8028	z
184413	60957	2	Komemelligistr. 19		8028	z
186074	62618	2	Kasucvstr. 113		8028	z
189421	65965	2	Tnomioj		8028	z
205364	76908	2	Meierahofstr. 11		8028	z
201183	77277	2	Malajpstr. 54		8028	z
207520	84064	2	Obagtripomemialstr. 37		8028	z
211121	87665	2	Bukhstr. 49		8028	z
215029	92079	2	Kexistr. 44		8028	z
230107	106851	2	Schwerstr. 8 9		8028	z
231085	107629	2	Schulstrasse 2		8028	z
237073	115617	2	Sgallistr. 12		8028	z
239815	116359	2	Hohbachstr. 1706		8028	z
253018	129562	2	Jwadjmstr. 66		8028	z
95262	95262	1	1. 29, av. Mervohat		8028	z
113729	113729	1	1. 61, av. Janfyni		8028	z
118129	118129	1	1r. 4, av. Igeqstr		8028	z
122163	122163	1	1. 110, av. Oqedyvo		8028	z
129178	129378	1	1. 2038, av. Lenstr.	Osleg .P.J O/C	8028	z
251123	25975	1	34 Ell18b Eur		8028	z
42274	32976	1	Osleg .P.J O/C	34 Ell18b Eur	8028	z
59787	59787	1	Ematstr. 69		8029	z
60819	60819	1	Therstr. 71, 12		8029	z
70750	70750	1	Habak, Cavdet Pasa Cad.		8029	z
74381	74381	1	Linsag Ma		8029	z
82150	82150	1	1. 37, av. Gftmaoik		8029	z
25709	23561	1	92 Egnalliv Ud Rtr		8029	z
27318	25371	1	21 Shpyy Ud Rtr		8029	z
28025	25877	1	12 Braitiroc Sed Stuur		8029	z
28608	24660	1	04 Unroc Xilif .Va		8029	z
32844	31485	2		63 Unroc Xilif	8029	z
32868	31526	2		Unroc Xilif ,63	8029	z
33721	33862	2		92 Egnalliv Ud Rtr	8029	z
34412	35172	1		21 Shpyy Ud Rtr	8029	z
34741	35878	1		12 Braitiroc Sed Stuur	8029	z
35038	36461	1		04 Unroc Xilif .Va	8029	z
137922	137922	1	1. 112, av. Enstr. 1		8029	z
138126	138126	1	1 g 4tr, av. Enweg 4r		8029	z
144525	144525	1	1hhof, av. Lhof		8029	z
157476	34020	2	Blohkydefruelystr. 119		8029	z
168236	44780	2	Nichmalr .Dn .09		8029	z
170097	46641	2	Qghilgocagmstr. 82		8029	z
177904	54448	2	9 Sol Brta Chen		8029	z
193702	70246	2	Kxjcinmumemniat. 7		8029	z
206970	83514	2	2 Jaoioap		8029	z
221370	97814	2	Augmstr. 32		8029	z
225089	101633	2	Kcherstr. 42 2		8029	z
245356	121900	2	Krohkhstr. 104		8029	z
251170	127714	2	Uuonustr. 89		8029	z
104781	104781	1	1. 81, av. Tdivogzg		8029	z
132596	122596	1	1. 215, av. Str. 233		8029	z
23632	21484	1	63 Unroc Xilif		8029	z
25673	21525	1	Unroc Xilif ,63		8029	z
40783	31485	1		63 Unroc Xilif	8029	z
40824	31526	1		Unroc Xilif ,63	8029	z
42860	33962	1		92 Egnalliv Ud Rtr	8029	z
46868	46868	1	Venstr. 98		8029	z
58004	58004	1	Khastr. 53		8029	z
59755	59755	1	Phonstr. 5		8030	z
82466	82466	1	1. 64, av. Jqihgtf		8030	z
7280	7280	1	Quinta Da Bibeira Pria		8030	z
12055	14739	2		Les Plaines	8030	z
140291	140291	1	1 g 685, av. Enweg 68		8030	z
141211	141211	1	1 und 9, av. Grund 9		8030	z
168875	45419	2	Obardorfstr. 67		8030	z

Composite B-tree Index

- Composite Index auf Attribute CITY, ZIP_CODE und STREET

```
CREATE INDEX adr_city_zip_street ON addresses(city, zip_code, street)
```

- Index kann immer verwendet werden, wenn (mindestens) das erste Attribut eingeschränkt wird

```
SELECT * FROM addresses WHERE city='Zürich' AND street='Bahnhofstrasse'
```

Id	Operation	Name

0	SELECT STATEMENT	
1	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID BATCHED	ADDRESSES
* 2	INDEX RANGE SCAN	ADR_CITY_ZIP_STREET

```
2 - access("CITY"='Zürich' AND "STREET"='Bahnhofstrasse')
    filter("STREET"='Bahnhofstrasse')
```

- Index wird nicht benutzt für Abfragen ohne Einschränkung auf CITY

Spezielle Index Scans

Index Only Scan

- Alle Daten können aus dem Index ermittelt werden
- Zugriff auf Tabelle (TABLE ACCES BY INDEX ROWID) nicht notwendig

Index Full Scan

- Sequenzielles Lesen aller Leaf Blocks (“von links nach rechts”)
- Vorteil: Daten werden sortiert zurückgegeben
- Typischerweise verwendet für Abfragen mit ORDER BY

Index Fast Full Scan

- Multiblock Read auf gesamten Index
- Gleicher Mechanismus wie bei Full Table Scan (FTS)
- Branch Blocks werden ignoriert
- Typischerweise Schneller als FTS, weil Index ist als Tabelle

