

מסד נתונים מבוסס עמודות-Columnar DB

הנושאים המרכזיים

1. מהו מסד נתונים מבוסס עמודות
2. מדוע הוא טוב יותר ממסד נתונים מבוסס שורות
3. מתי הוא לא טוב יותר ממסד נתונים מבוסס שורות
4. מה צריך לדעת כדי להשתמש בו
5. כיצד זה משפיע על כתיבת יישומים
6. מוצרים מובילים

1. מהו מסד נתונים מבוסס עמודות

DB רלציוני רגיל הינו DB שמבוסס על שורות

לדוגמא:

Key	Fname	Lname	State	Zip	Phone	Age	Sex
1	Bugs	Bunny	NY	11217	(718) 938-3235	34	M
2	Yosemite	Sam	CA	95389	(209) 375-6572	52	M
3	Daffy	Duck	NY	10013	(212) 227-1810	35	M
4	Elmer	Fudd	ME	04578	(207) 882-7323	43	M
5	Witch	Hazel	MA	01970	(978) 744-0991	57	F

רב השאלות הן תפעוליות ומנסות לאתר עובדים ספציפיים והנתונים הנשלפים כוללים בדרך כלל את רב העמודות.

על מנת להשיג ביצועים גבוהים בשאלות מסוג זה, כל העמודות של העובד מאוחסנות ברשומה אחת והרשומות עצמן מאוחסנות בדרך כלל באופן סדרתי. לעתים אם מספר העובדים גדול יש להוסיף אינדקסים מתאימים.

לדוגמא אם מחפשים עובד שמספר העובד שלו 4, אזי אם יש אינדקס על מספר העובד התוכנה תגיע אליו מיידית. אינדקס על מספר עובד:

Key	RowID
1	0001B008D23A671A
2	0001B008D23A671B
3	0001B008D23A671C
4	0001B008D23A671D
5	0001B008D23A671E

לדוגמא אם מחפשים עובד עם מספר טלפון מסויים , אזי אם יש אינדקס על מספר הטלפון , גם אז התוכנה תגיע אליו מיידית
אינדקס על מספר הטלפון:

Phone	RowID
(207) 882-7323	0001B008D23A671D
(209) 375-6572	0001B008D23A671B
(212) 227-1810	0001B008D23A671C
(718) 938-3235	0001B008D23A671A
(978) 744-0991	0001B008D23A671E

מה קורה אבל אם השאילתה הינה שאילתה אנליטית ומעוניינת בגיל הממוצע של העובדים ממין זכר? , במקרה זה שום אינדקס לא יכול לעזור כיון שנאלץ לסרוק את כל העובדים
הבהרה: גם אם היה אינדקס על המגדר זה לא היה עוזר כיון שהיינו מקבלים 50% מרשומות ה DB כלל אצבע: בכל מקרה ששאילתה מחזירה יותר מ 10% מ ה DB עדיף לבצע סריקה סדרתית
סריקות סדרתיות הן מלכודת לביצועים. תארו לעצמכם שה DB מכיל עשרות מיליוני רשומות, במקרה כזה סריקה סדרתית תארך שעות!!

מהו אם כן DB מבוסס עמודות?

הרעיון הינו פשוט: כל עמודה מאוחסנת כטבלה נפרדת. כל עמודה שמתאימה לשורה מסוימת מאוחסנת באותו מקום יחסי. מנגנון זה נקרא אינדוקס אוטומטי. המשמעות היא שאם מצאנו ערך רצוי אנחנו יודעים ששאר הערכים הרלוונטיים לאותה שורה נמצאים באותו מקום יחסי!!

Key	Fname	Lname	State	Zip	Phone	Age	Sex
1	Bugs	Bunny	NY	11217	(718) 938-3235	34	M
2	Yosemite	Sam	CA	95389	(209) 375-6572	52	M
3	Daffy	Duck	NY	10013	(212) 227-1810	35	M
4	Elmer	Fudd	ME	04578	(207) 882-7323	43	M
5	Witch	Hazel	MA	01970	(978) 744-0991	57	F

בפועל כל קובץ מורכב מזוגות של מפתח וערך (Key and Value)

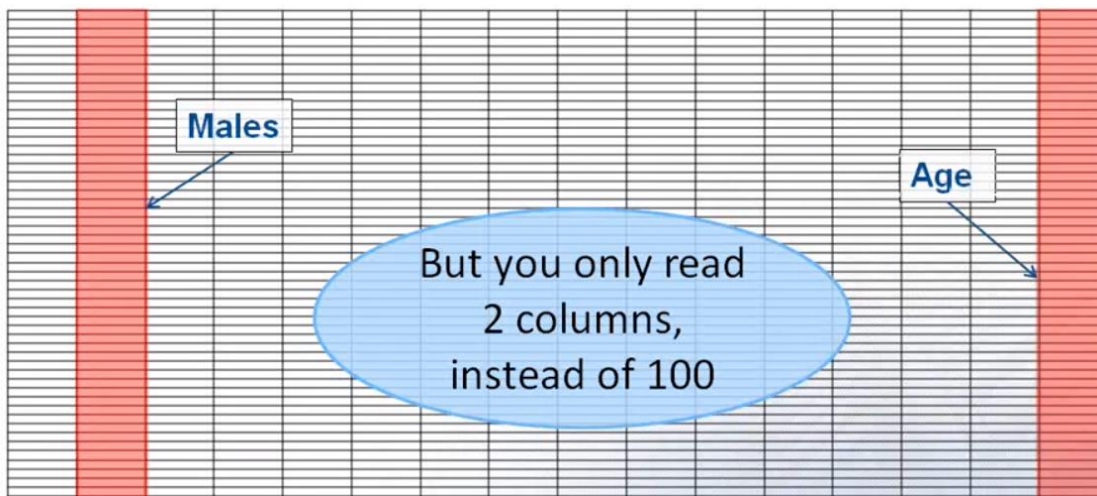
2. מדוע הוא טוב יותר ממסד נתונים מבוסס שורות

כיון שכל עמודה מאוחסנת בקובץ נפרד, אזי כאשר מבצעים חיפוש לפי עמודות מסוימות יש לטעון לזיכרון רק את העמודות הרלוונטיות. לדוגמא אם מחפשים לפי מגדר ו גיל צריך רק את המגדר והגיל. שאר הנתונים אינם רלוונטיים לחיפוש!

Key	Fname	Lname	State	Zip	Phone	Age	Sex
1	Bugs	Bunny	NY	11217	(718) 938-3235	34	M
2	Yosemite	Sam	CA	95389	(209) 375-6572	52	M
3	Daffy	Duck	NY	10013	(212) 227-1810	35	M
4	Elmer	Fudd	ME	04578	(207) 882-7323	43	M
5	Witch	Hazel	MA	01970	(978) 744-0991	57	F

כיון שכל הנתונים בכל קובץ הינם במבנה אחיד, זה מאפשר גם תהליכי כיווץ יעילים ושמירת כל הנתונים בזכרון, דבר שאינו אפשרי ב DB מבוסס שורות בה הנתונים אינם הומוגניים

שים לב! אם במקור היו לך 100 עמודות בכל שורה אתה בעצם קורא לזכרון רק 2 עמודות כדי לאתר את העובדים הרלוונטיים



ב DB ענקיים של עשרות או מאות או מיליוני רשומות ניתן גם לבצע חלוקה של ה DB למחיצות (Partitions) בגודל רצוי של מספר שורות, נניח 5 מיליון בכל מחיצה. אם נאחסן את הערכים ממוינים בעמודות עם שליפות שכיחות, אזי אפשר לזרז את החיפוש על ידי טעינת מחיצות רלוונטיות בלבד (ב DB של 100 מיליון יטענו לזכרון רק 5 מיליון עמודות ולא 100 מיליון!!) אחד הערכים הנפוצים שמשמים למיון מחיצות הינו תאריך יצירה כיון שבדרך כלל אנחנו מחפשים מידע יותר עדכני.

הוספת עמודות ב DB מבוסס עמודות הינו הרבה יותר קל. כל מה שצריך זה להוסיף עוד טבלה, בעוד שבמסד נתונים מבוסס שורות זה מחייב בנייה מחודשת של כל ה DB מה שיכול לגזול זמן רב

Key	Fname	Lname	State	Zip	Phone	Age	Sex	Golf
1	Bugs	Bunny	NY	11217	(718) 938-3235	34	M	Y
2	Yosemite	Sam	CA	95389	(209) 375-6572	52	M	N
3	Daffy	Duck	NY	10013	(212) 227-1810	35	M	Y
4	Elmer	Fudd	ME	04578	(207) 882-7323	43	M	Y
5	Witch	Hazel	MA	01970	(978) 744-0991	57	F	N

Addition of column shifts every row

Column-oriented: Just create another file

Key	Fname	Lname	State	Zip	Phone	Age	Sex	Golf
1	Bugs	Bunny	NY	11217	(718) 938-3235	34	M	Y
2	Yosemite	Sam	CA	95389	(209) 375-6572	52	M	N
3	Daffy	Duck	NY	10013	(212) 227-1810	35	M	Y
4	Elmer	Fudd	ME	04578	(207) 882-7323	43	M	Y
5	Witch	Hazel	MA	01970	(978) 744-0991	57	F	N

3. מתי הוא לא טוב יותר ממסד נתונים מבוסס שורות

אם רב הפעילות הינה מבוססת שורות, הוספות וביטולים במיוחד במערכות תפעוליות מבוססות טרנזקציות (OLTP). במקרה כזה נקבל ביצועים גרועים

4. מה צריך לדעת כדי להשתמש בו

מסד נתונים מבוסס עמודות מיועד בעיקר למערכות אנליטיות (OLAP) ו BIG DATA

יעיל במיוחד עבור שאילתות סיכומיות

יעיל גם בפעולות עדכון של שדות (בתנאי שהשדה אינו בגודל משתנה)

בניית DB עמודות מבוצעת בדרך כלל בתהליכי BATH

גם ביטולים מסיביים כדי לבצע בתהליכי BATCH

5. כיצד זה משפיע על כתיבת יישומים

המפתח משתמש ב SQL תקני

אין שימוש ב Triggers

6. מוצרים מובילים

Rdis

Memcached

Amazon DyanmoDB

אןשל

Hazelcast