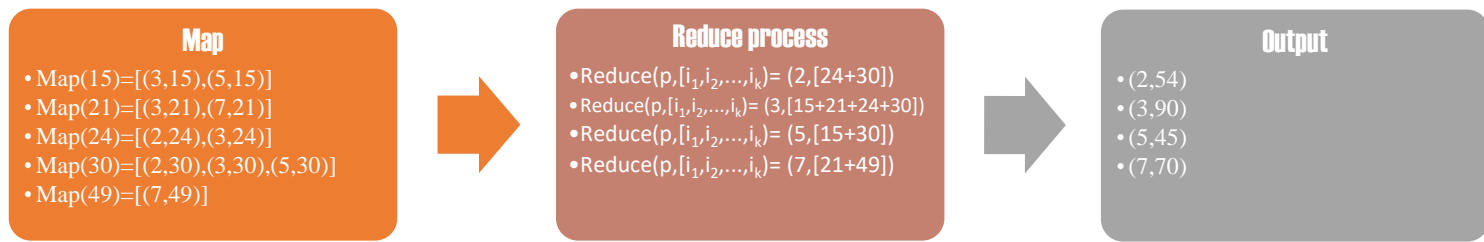


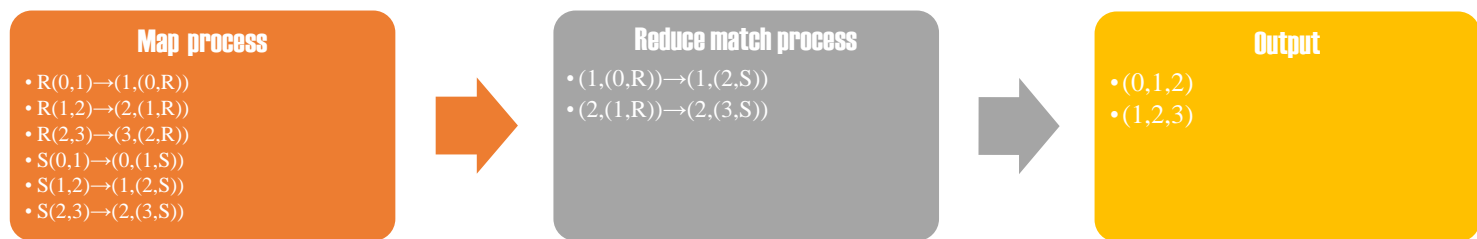
پاسخ سوال ۱:

مطابق فرض سوال می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم.



پاسخ سوال ۳:

Map reduce با کلید-مقدار h(b) پردازش می‌گردد.



پاسخ سوال ۴:

فرض کنید ماتریس M با عناصر m_{xy} که x نشان دهنده شماره ردیف و y شماره ستون و همچنین ماتریس N با عناصر n_{yz} که y نشان دهنده شماره ردیف و z شماره ستون می‌باشد. بنابراین بدیهی است که با ضرب دو ماتریس، ماتریس P با عناصر p_{xz} تشکیل می‌گردد به طوری که

$$p_{xz} = \sum_y m_{xy} n_{yz}$$

ما در این رابطه به طور غیر مشهود با سه متغیر روبه رو هستیم: شماره سطرها، شماره ستون‌ها و مقدار عنصر در آن اندیس.

اگرچه ما می‌توانیم ماتریس M را با رابطه $M(X,Y,V)$ با $m(x,y,m_{xy})$ نشان دهیم. همچنین به طور متمایز برای ماتریس N نیز این رابطه به صورت $N(Y,Z,W)$ با $n(y,z,n_{yz})$ نیز نشان دهیم. از آنجایی که حاصل ضرب دو ماتریس فوق ماتریسی پرفر می‌باشد. پس فرض میکنیم Z تعداد این یک‌هایی باشد که در موقعیت‌های خاص قرار دارند.

همانطور که مشهود است در ضرب این دو ماتریس تنها متغیر مشترک y می‌باشد. و حاصل ضرب دو ماتریس چندتایی (X,Y,Z,V,W) را تشکیل میدهد، که در عناصر حاصل ضرب ماتریس‌های مذکور دخیل است.

برای هر عنصر ماتریس M تعداد جفت کلید-مقدار منتشره $(y,(M,X,m_{xy}))$ و به طور مشابه برای هر ماتریس N تعداد جفت کلید-مقدار تولید شده $(y,(N,Z,n_{yz}))$ که N و M نشان دهنده نام ماتریس یا یک تک بیت می‌باشد.

برای هر کلید y طول لیست مربوطه که از ماتریس M می‌آید برابر (M,X,m_{xy}) و برای ماتریس N نیز به صورت (N,Z,n_{xz}) می‌باشد. برای هر کلید مقدار (X,Z) تولید می‌شود که از حاصل ضرب $m_{xy} n_{yz}$ به دست می‌آید.

تابع map همانی است، پس برای هر عنصر ورودی با کلید (X,Z) و مقدار v دقیقاً برابر همان مقدار کلید است.

در تابع $reduce$ برای هر کلید (x,z) مجموع برابر است با مجموع لیست مقادیر با این کلیدها، که در نتیجه برای یک جفت $((X,Z),v_{xz})$ که v مقدار عنصر با اندیس xz در ماتریس P_{xz} است.