Memory Circuits and System Report HW3

**Architecture：**

1. Current-mode SA：

一張含有 圖表, 方案, 工程製圖, 行 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode SA：

一張含有 圖表, 工程製圖, 行, 方案 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode SA with pre-charging circuits：

一張含有 圖表, 工程製圖, 方案, 圖解 的圖片

自動產生的描述

一張含有 圖表, 行, 字型, 白色 的圖片

自動產生的描述 一張含有 文字, 圖表, 方案, 工程製圖 的圖片

自動產生的描述

設計三種sensing amplified，其中總架構由512個SRAM及一個SA組成，將SRAM串成一個column，連接SA並共用BL、BLB，在BL、BLB上加上C\_BL、C\_BLB來做充放電使用，而BL、BLB供電來源為pre，當pre為0時，BL、BLB會充電，當pre為1時，停止供電，放電供SRAM、SA使用。

Input為Pre、SEN、WL、C\_SEL，Output為dout、doutb，為了方便探討，設定C\_SEL為0，表示選擇cell\_0 SRAM。

在一個cycle裡分成三個狀態：

第一個：Pre = 0, WL = 0, SEN = 0

第二個：Pre = 1, WL = 1, SEN = 0

第三個：Pre = 1, WL = 0, SEN = 1

前兩個狀態會執行0.25cycle，第三個會執行0.5cycle來讓SA做sensing。

電容設定如下：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 字型 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 字型 的圖片

自動產生的描述

一顆SRAM的電容為0.16fF/um，一個cell面積為0.027um^2，等效走線的電容為0.16\*sqrt(0.027)\*512 = 13.46fF。

因此C\_BL、C\_BLB設定為13.46fF。

**Result：**

1. Current-mode SA：

一張含有 文字, 圖表, 行, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode SA：

一張含有 文字, 圖表, 行, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode w/ Pre-charging SA：

一張含有 文字, 圖表, 行, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

**Performance：**

1. Current-mode SA：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode SA：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

1. Voltage-mode w/ Pre-charging SA：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 行 的圖片

自動產生的描述

**Analysis：**

在power上，Voltage-mode表現最好，Voltage-mode w/ Pre-charging消耗最多，因為後者所需的MOS數量較多。

而sensing timing則是取SEN打開達到0.35V開始，直到doutb被拉到 0.01V經過的時間來計算，表示能成功讀取正確值得時間。

從結果來看Current-mode的sensing timing表現最差，而Voltage-mode所需時間較少。

在Voltage-mode上，有沒有Pre-charging 電路所影響的是dout/doutb進入stand by所需的時間，如下圖可以看到有Pre-charging可以較快回到0.7V，而沒有的則要花較長時間拉回去。

Sensing frequency = 1GHz，可以看到當sensing時能成功讀取BL/BLB的值並成功放大。

一張含有 文字, 繪圖, 行, 圖表 的圖片

自動產生的描述