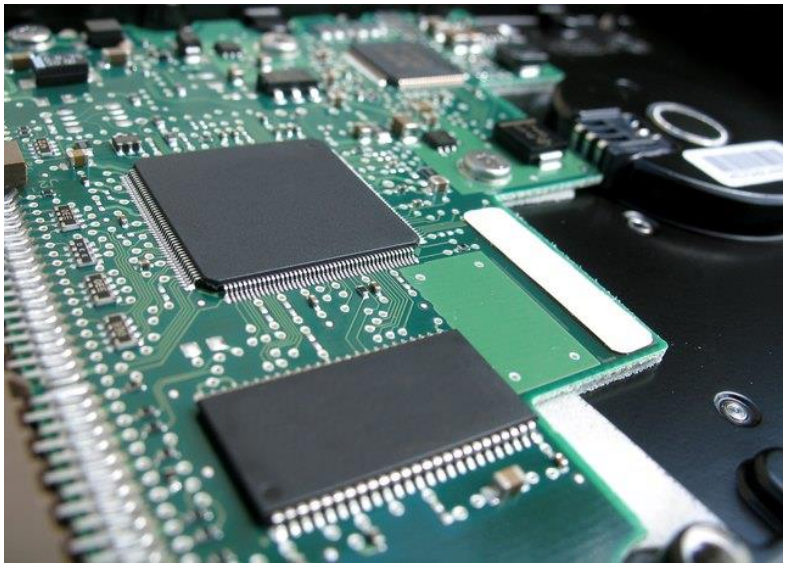
جامعة الحمدانية
كلية التربية

Lecture 5

Microprocessors

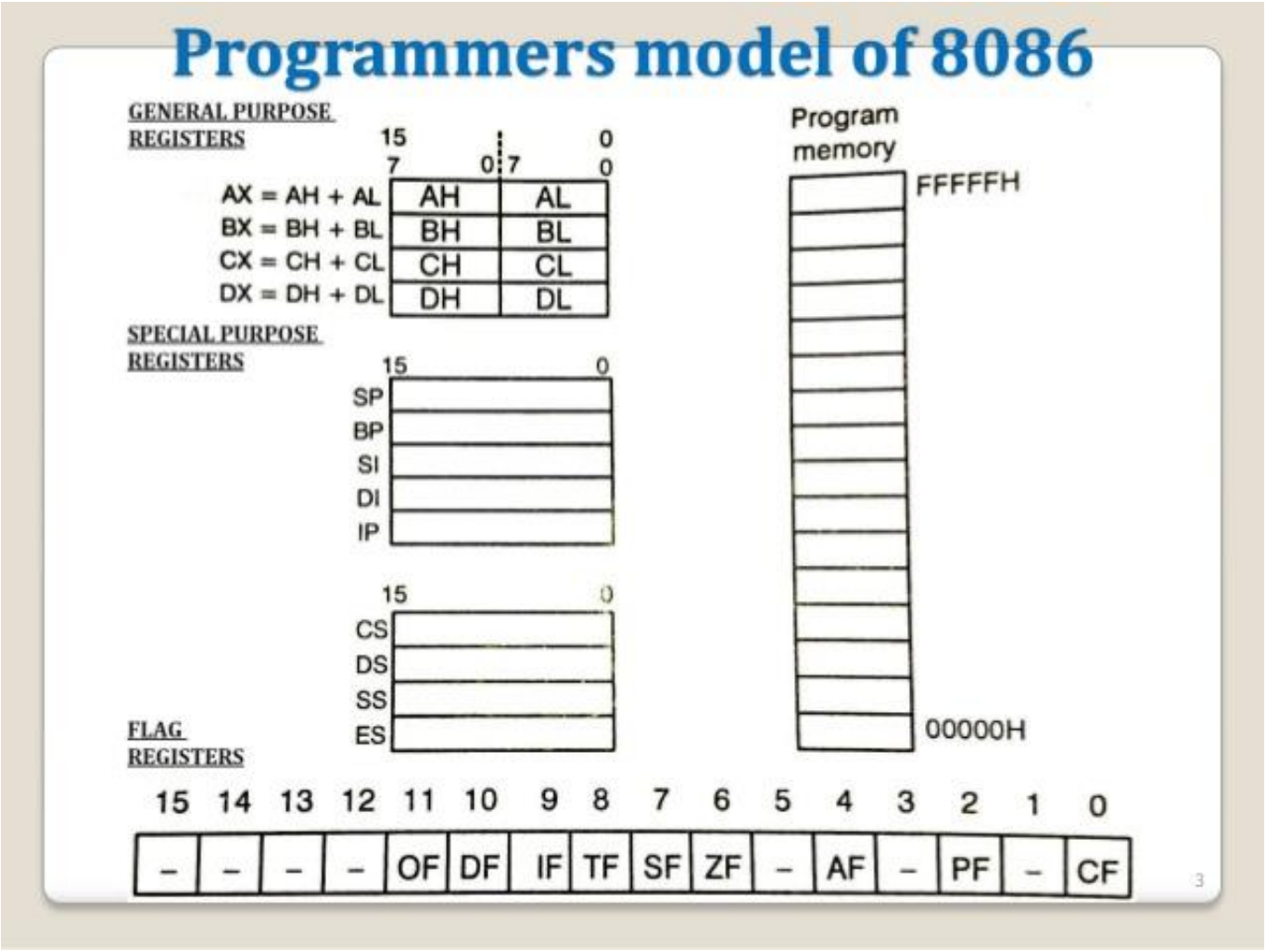


Prepared By :

Firas Abdulrahman Yosif

Programming Model of 8086:

المعالج 8086 يتركب من مجموعة من السجلات العامة general register AX,BX,CX,DX ويتركب المعالج كذلك من سجلات الفهرسة Index Register وهي SI,DI وكذلك سجلات التأشير Pointe Register وهي سجلات الـ BP و SP , وايضا يوجد في المعالج سجل الاعلام Flag Register ومقاطع الذاكرة Segment Register . يظهر نموذج البرمجة الخاص بالمعالج الدقيق السجلات الداخلية المختلفة التي يمكن للمبرمج الوصول إليها. الشكل التالي هو نموذج لـ 8086 وبشكل عام ، كل سجل له وظيفة خاصة به.



programming model including these registers:

- 4 General Purpose registers (Data Registers)
- 4 Segment registers
- 2 Pointer registers
- 2 Index registers
- 1 Instruction Pointer register
- 1 Flag register

Registers of 8086

- **Data Group of Registers:**

تسمى هذه السجلات أيضًا بسجلات الأغراض العامة(General Register) وتستخدم لتخزين كل من المعاملات (Operands) وناتج عمليات الحسابية والمنطقية. هذه كلها سجلات 16 بت ويمكن استخدام كل من هذه السجلات كسجل كامل 16 بت أو كجزء (8 بت) .يتم استخدام السجل AX كمجمع Accumulator (Register) ويمكن أيضًا استخدام السجل BX و CX و DX بالإضافة إلى كونه مسجلات للأغراض العامة ممكن ان يستخدم للأغراض الخاصة كما هو موضح في الجدول أدناه:

AX	Accumulator Register
BX	Base Register
CX	Counter Register
DX	Data Register

- **Pointer and Index Registers:**

These registers includes :

- Pointer Registers : BP, IP and SP
- Index Registers : SI, DI

تستخدم هذه السجلات في تشكيل العنوان الفعال ويمكن تكوين عنوان البيانات عن طريق إضافة مزيج من محتويات سجلBX او BP ومحتوى سجل الفهرسة SI او DI مع الازاحة (Displacement) . ويسمى العنوان الناتج بالعنوان الفعال Effective Address (EA) او يسمى العنوان الفيزيائي Physical Address ويتكون من 20 bit .

SI : هو اختصار لـ Source Index وهو سجل يتكون من 16 بت , ويعتبر من سجلات فهرسة المصدر ويتعامل مع مقطع الذاكرة DS , ويتعامل مع العنونة الغير المباشرة (Indirect addressing).

DI : هو اختصار لـ Data Index وهو سجل يتكون من 16 بت ويعتبر من سجلات فهرسة البيانات ويتعامل مع مقطع الذاكرة DS, ويتعامل مع العنونة الغير المباشرة (Indirect addressing).

BP : هو اختصار لـ Base Pointer وهو سجل يتكون من 16 بت , ويعتبر من سجلات التـاشير القاعدة ويتعامل مع مقطع الذاكرة SS , ويتعامل مع العنونة الغير المباشرة.

SP : هو اختصار لـ Stack Pointer وهو سجل يتكون من 16 بت , ويعتبر من سجلات التـاشيرعلى المكدسة ويتعامل مع مقطع الذاكرة SS , ويتعامل ايضا مع الامر push والامر pop داخل مقطع المكدسة (Stack Segment) وهذا السجل لايتعامل مع العنونة الغير مباشرة.

- **Segment Memory Registers:**

سجلات مقاطع الذاكرة تتكون من 4 مقاطع داخل الـ RAM وهي CS,DS,SS,ES وكل مقطع يتكون من 64 KB حيث تبدا من العنوان (0000) وتنتهي بالعنوان (FFFF).
وكل segment له مؤشر خاص به يسمىpointer , فمثلا المقطع CS يتعامل مع المؤشر الخاص به وهو الـ IP الذي يمثل الازاحة المتحركة (displacement) خلال المقطع CS وتكتب بالصيغة المنطقية (Logical form) CS:IP وهذا يسمى العنوان المنطقي(Logical Address) حيث يتمثل بالشكل (Segment: Offset). بينما المقطع DS يتعامل مع الـ (SI,DI,BX pointers) والمقطع ES يتعامل مع الـ (SI,DI pointers) واخيرا المقطع SS يتعامل مع الـ (BP,SP pointers) .

وادناه جدول يوضح انواع مقاطع السجلات (Segment Register) :

Register	Full Name
CS	Code Segment Register
DS	Data Segment Register
SS	Stack Segment Register
ES	Extra Segment Register

- **Code Segment Register (CS):**إنه سجل 16 بت يحتوي على عنوان البداية لمقطع 64kB. يستخدم المعالج مقطع CS لجميع عمليات الوصول إلى الايعازات المشار إليها بواسطة سجل مؤشر التعليمات(IP) . مقطع الكود يحمل رموز تعليمات وايعازات البرنامج الذي ينفذ.

- **Stack Segment Register (SS)** :هو سجل يتكون من 16 بت وحجم مقطع المكدسة 64 kB. بشكل افتراضي ، يفترض المعالج أن كافة البيانات المشار إليها بواسطة سجلات مؤشر المكدس (SP) والمؤشر الأساسي (BP) موجودة في مقطع المكدسة. يمكن تغيير سجل SS مباشرة باستخدام تعليمات وايعازات PUSH وكذلك ايعازات POP . يتم استخدام مقطع المكدس لتخزين عناوين المقاطعة(Interrupt) وعناوين البرامج الفرعية(Sub-programs) .

- **Data Segment Register (DS)** :إنه عبارة عن سجل 16 بت وحجم مقطع البيانات في الذاكرة هو 64 KB. يتعامل مقطع البيانات مع احد سجلات الاغراض العامة وهو BX وكذلك سجل الفهرسة (SI، DI) . مقطع البيانات يخزن البيانات التابعة للبرنامج .
- **Extra Segment Register (ES) :**هو سجل 16 بت يحتوي على عنوان مقطع 64 KB ، عادةً يستخدم مع بيانات البرنامج. بشكل افتراضي ، يفترض المعالج أن سجل DI يشير إلى مقطع ES في ايعازات السلسلة. من الممكن تغيير المقاطع الافتراضية التي تستخدمها السجلات العامة وسجلات الفهرس عن طريق وضع بادئة امام مقطع الذاكرة مثلا :CS أو :SS أو :DS أو:ES .
الشريحة الإضافية (ES) هي شريحة بيانات إضافية (تُستخدم غالبًا للبيانات المشتركة).

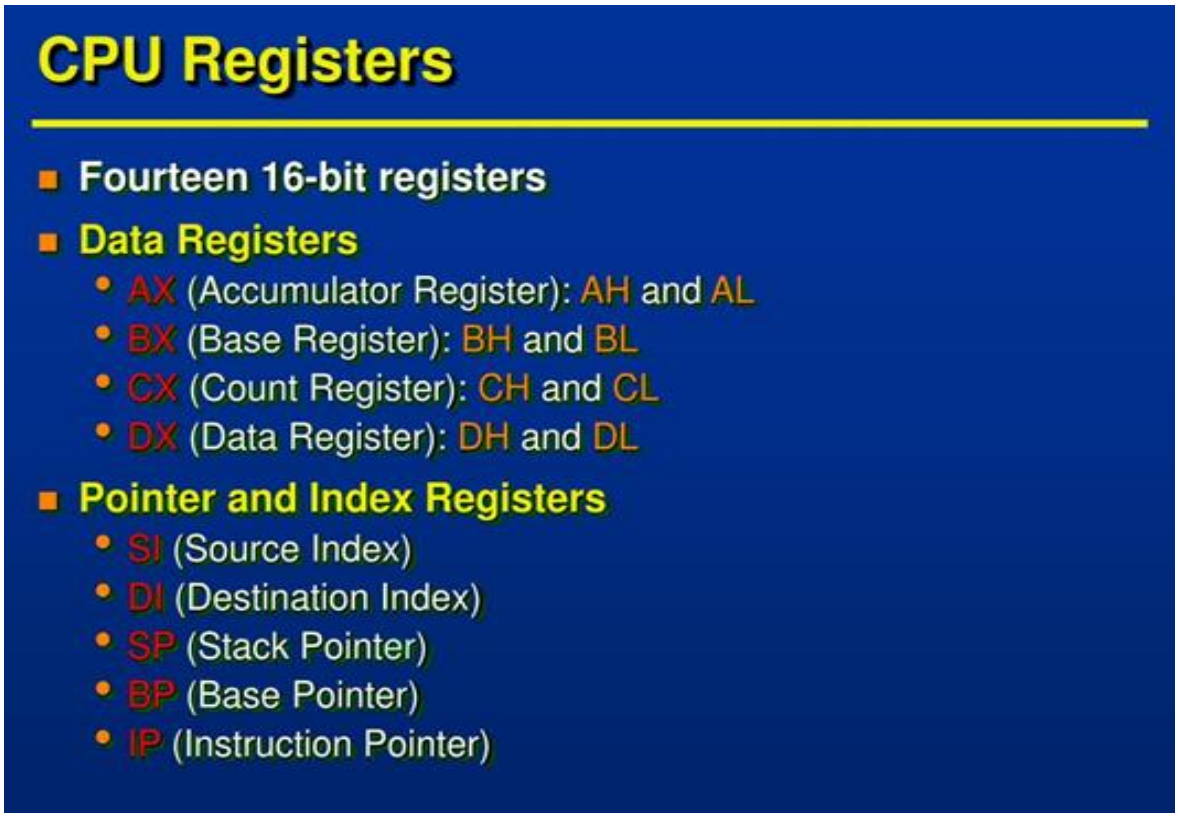
تتم معالجة كل مقطع من هذه المقاطع بواسطة عنوان مخزن في سجلات المقاطع المقابلة: CS (مقطع شفرة) و SS (مقطع مكدس) و DS (مقطع بيانات) و ES (مقطع إضافي). تحتوي هذه السجلات على عنوان أساسي 16 بت يشير إلى احد بايتات مقطع الذاكرة. نظرًا لأن سجلات المقطع لا يمكنها تخزين 20 بتًا ، فإنها تخزن فقط 16 بت. لذلك تقوم وحدة BIU بحل المشكلة من خلال إلحاق أربعة أصفار من جهة اليمين بالبتات ذات الترتيب المنخفض low bit significant في سجل المقطع من خلال

ضرب المقطع 10*, وهذا يسمى بالعنوان الفيزيائي **Physical Address** الذي يصل الى اي موقع في الذاكرة RAM.

Physical Address = Base Address of Segment * 10 + Offset

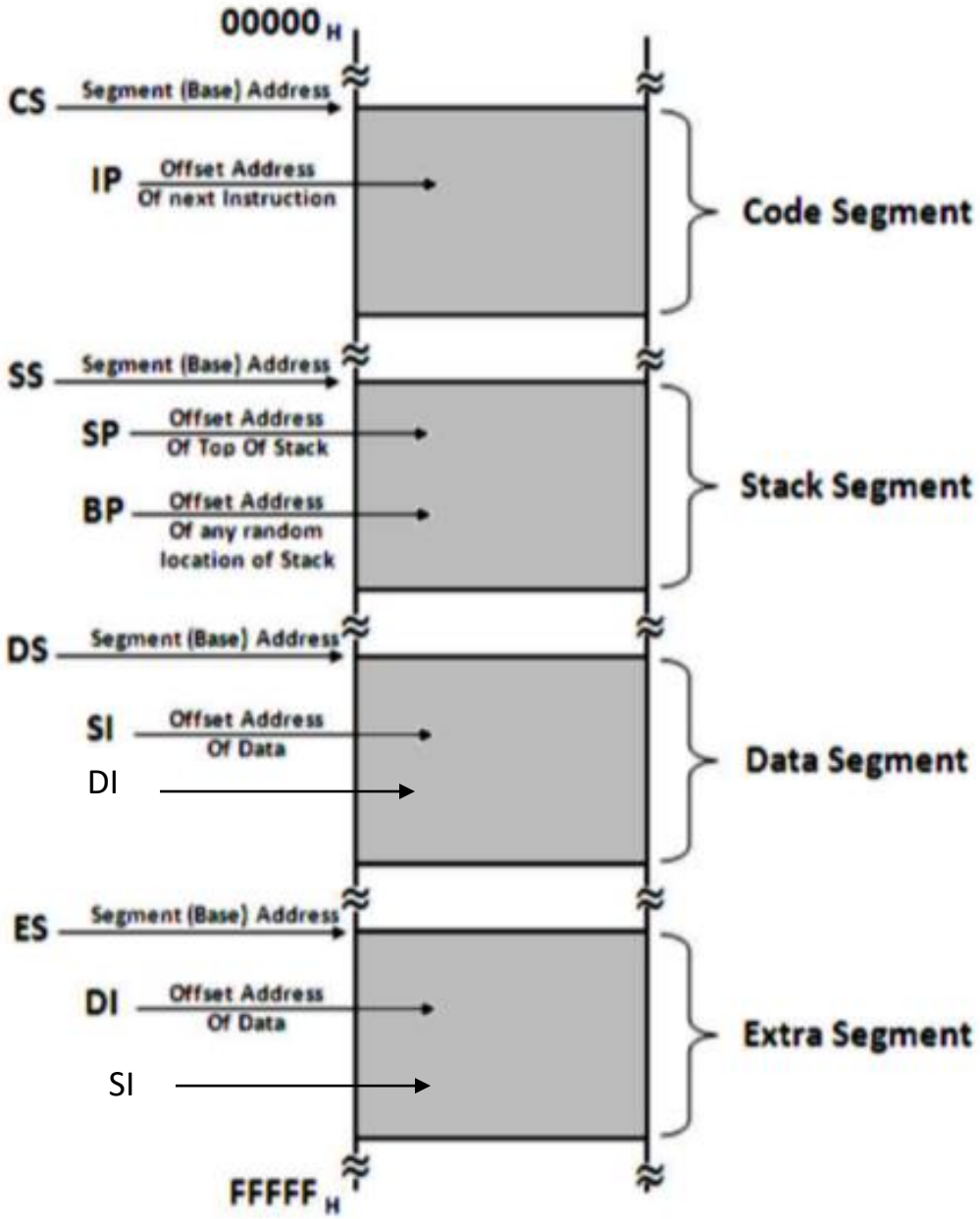
- **Flag Register (سجل الاعلام):** سجل يتكون من 16 bit وهو موجود داخل وحدة التنفيذ execution unit التي تقع داخل الـ8086 processor . سجل الاعلام يسمى أيضًا بـسجل الحالة Program Status Word (PSW) وهناك تسعة أعلام حالة وسبعة بتات تظل غير مستخدمة وغير نشطة.

الغرض من سجل الـ FLAGS هو ارسال تقرير إلى المعالج يوضح حالة الناتج من حيث هل حدث استعارة من رقم اخر او تحميل من البت الاخير وهل الرقم سالب او موجب . وهناك نوعان من الأعلام ,أعلام الحالة وأعلام التحكم تعكس حالة FLAGS نتيجة اخر عملية حسابية او منطقية نفذها المعالج.

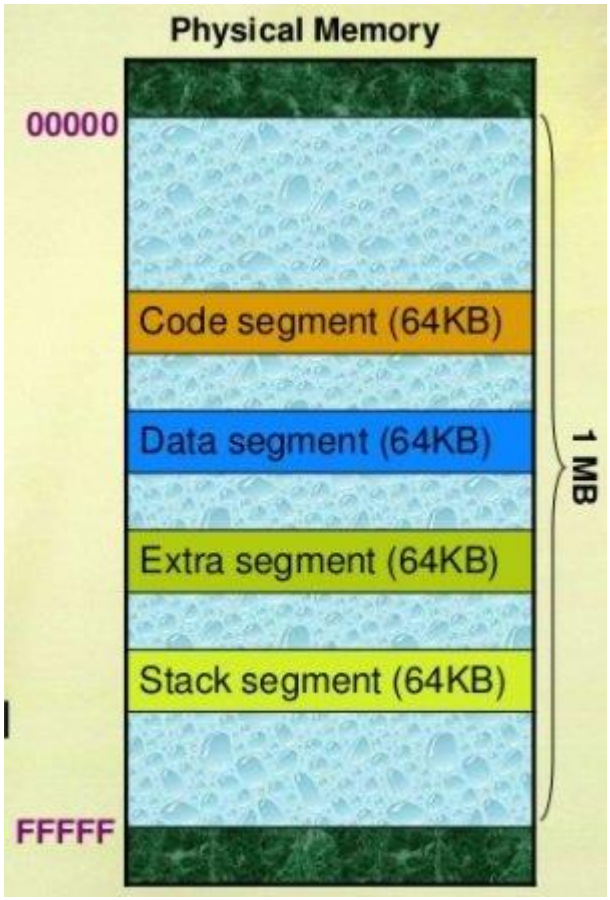


(Internal Registers in 8086 Processor)

والمخطط ادناه يمثل مقاطع الذاكرة Segment register داخل الـ RAM والسجلات التي تتعامل معها.



(Blok diagram of Segment Registers & Pointers in 8086)



(Physical Memory in 8086 Processor)