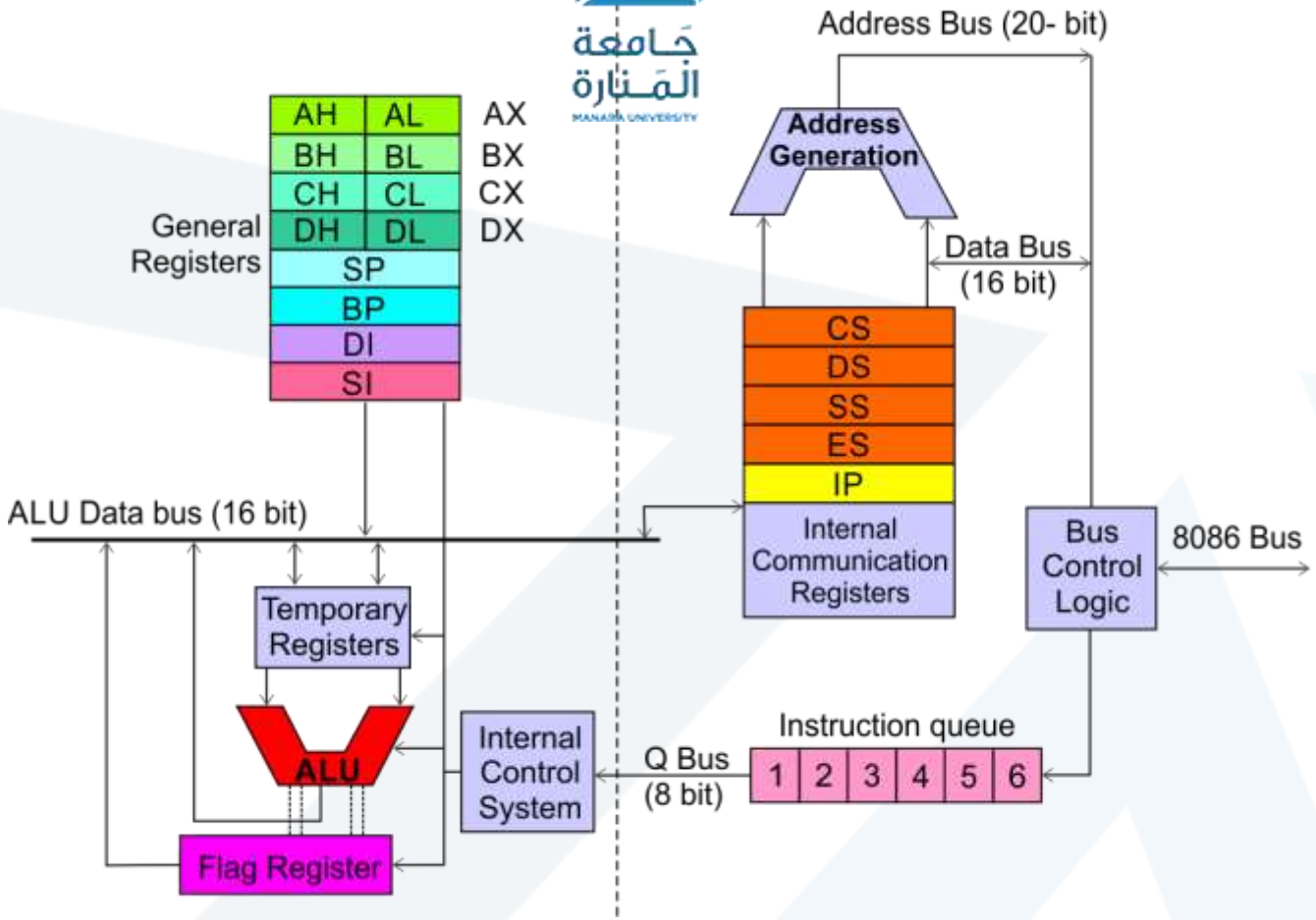
دراسة حالة المعالج 8086
البنيان Architecture

Architecture البنيان



Execution Unit (EU) وحدة التنفيذ

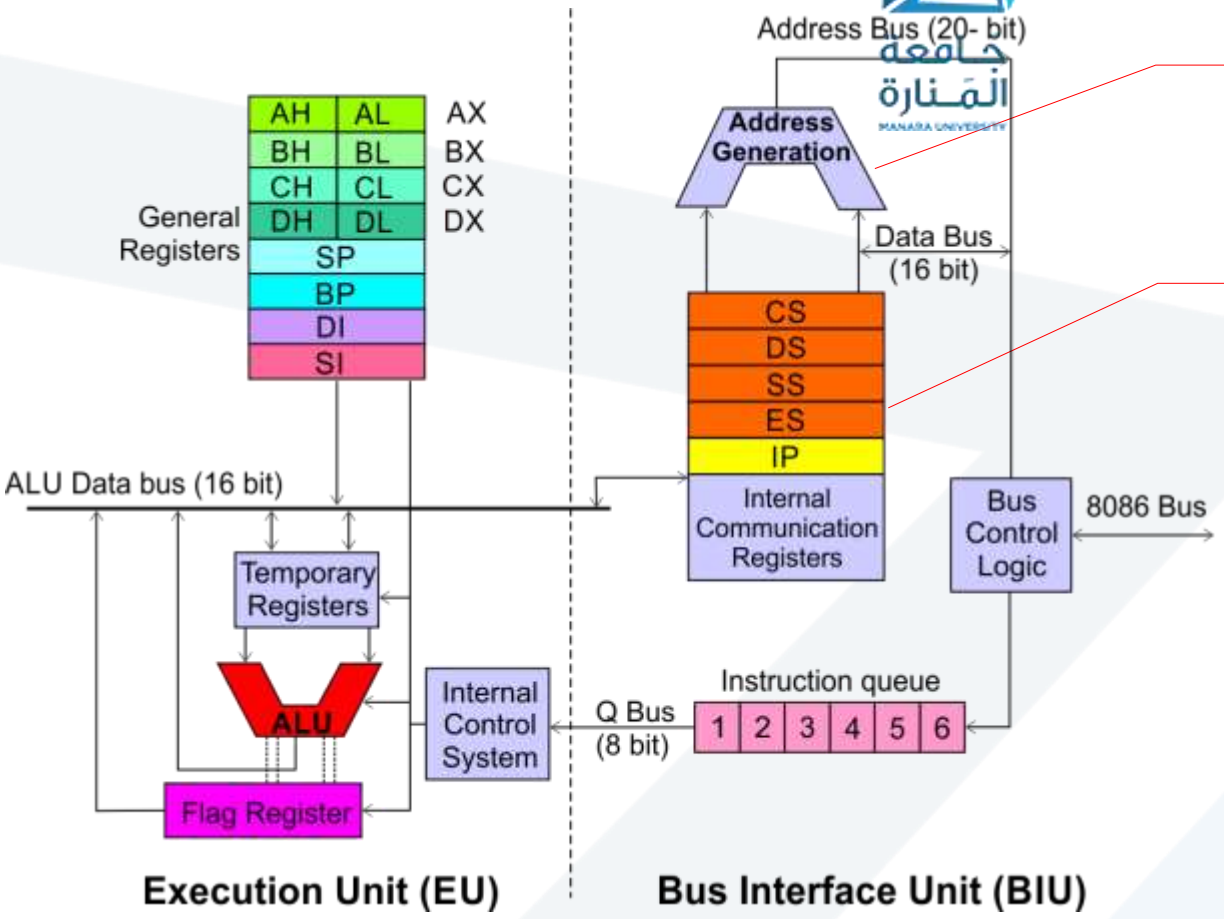
تنفذ التعليمات التي تم جلبها مسبقاًمن قبل الـBIU.

تعمل الوحدتان بشكل مستقل وظيفياً.

Bus Interface Unit (BIU) وحدة الباص البينية

تقوم وحدة الباص البينية بجلب اتعليمات وقراءة البيامات من ذاكرة البيانات ومن بوابات الإدخال/الإخراج، وتكتب البيانات إلى الذاكرة وبوابات الإدخال/ الإخراج.

Bus Interface Unit (BIU) Architecture



جامع مخصص لتوليد العناوين بعرض **20 bit**

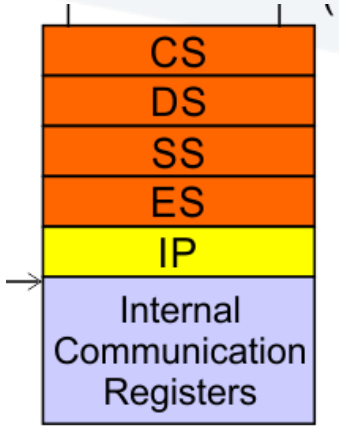
أربع مسجلات قطاعات كل من بعرض **16-bit**

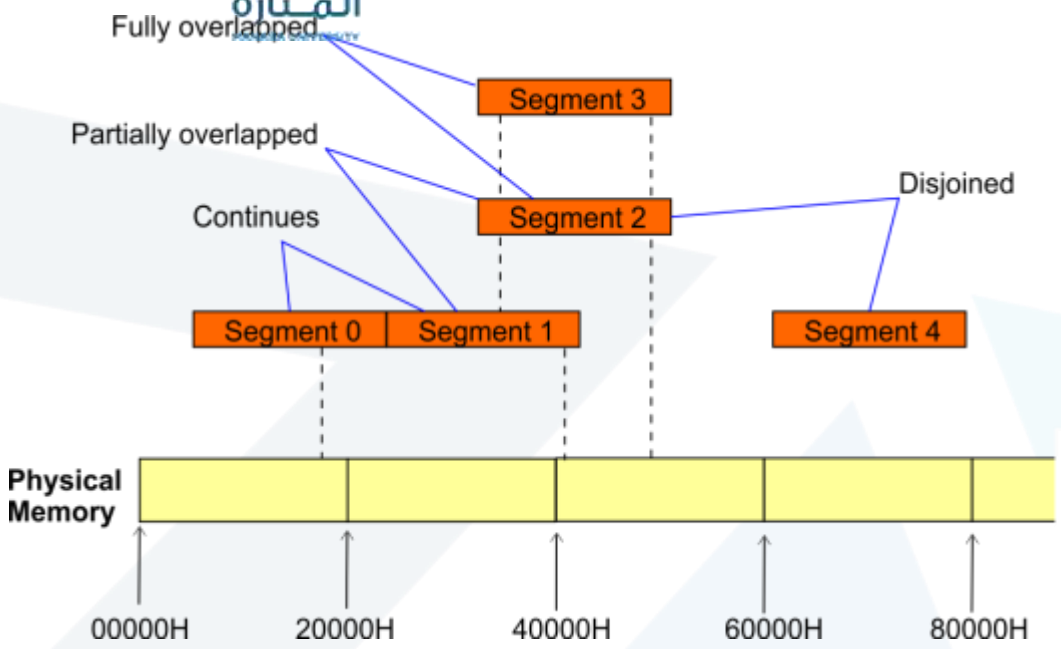
Code Segment (CS)
Data Segment (DS)
Stack Segment (SS)
Extra Segment (ES)

Bus Interface Unit (BIU)

البنيان

Segment Registers





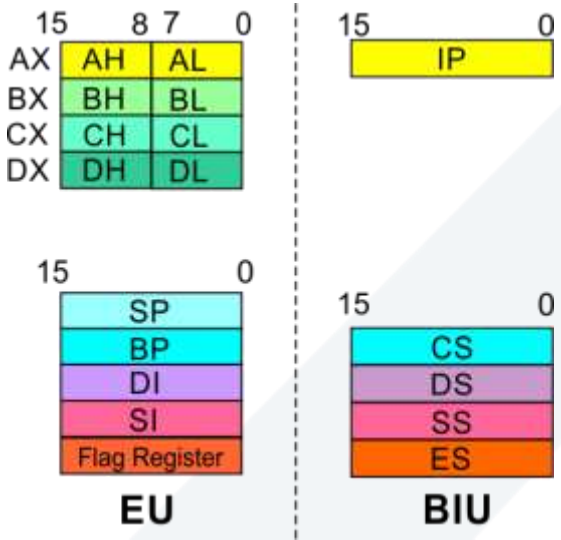
- يمكن للبرنامج الوصول إلى البيانات والشيفرة في مختف القطاعات من خلال تغيير محتوى مسجل القطاع ليشير إلى القطاع المرغوب.
- يمكن للـ 8086 أن يعنون مباشرةً حتى أربع قطاعات (256 K bytes ضمن فضاء العناوين البالغ 1 M) في لحظة ما.
- تقسم الـ1 ميكا بايت الخاصة بالـ 8086's إلى قطاعات كل منها 64K bytes.

Architecture البنيان

Segment Registers

Code Segment Registerمسجل قطاع الشيفرة

- 16-bit
- على المسافة أو الإزاحة من هذا IP على أساس أوبداية قطاع الشيفرة الحالي؛ بينما يحتوي CSيحتوي العنوان إلى البايت التي تبدأ بها التعليمة التالية التي سيتم جلبها.
- 4 خانات CS من العنوان المنطقي بإزاحة محتوى 20-bit العنوان الفيزيائي المكون من BIUتحسب الـ المكون من 16 خانة ثنائية إليه.IPنحو اليسار ومن ثم جمع محتوى الـ
- وإضافته 16 بـ CSوهذا يعني إزاحة جميع تعليمات البرنامج بقيمة تحسب من ضرب محتوى المسجل IP.إلى الإزاحة المقدمة من خلال القيمة المخزنة في

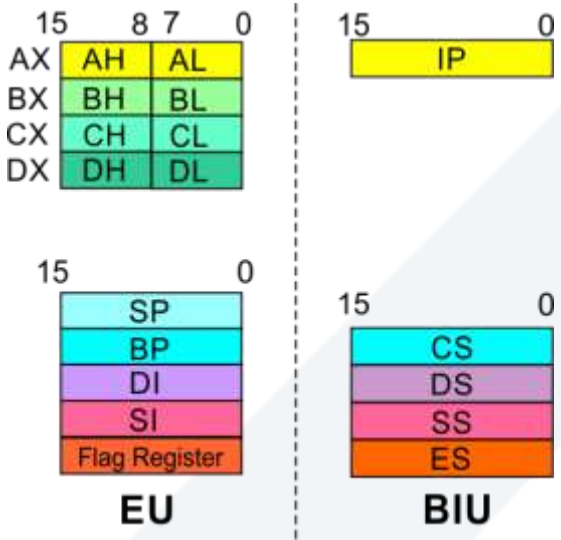


Architecture البنيان

Segment Registers

Data Segment Register مسجل قطاع البيانات

- 16-bit
- يشير إلى قطاع البيانات الحالي؛ ويتم جلب الحدود لمعظم التعليمات من خلال هذا القطاع.
- يستخدم كإزاحة المحتوى لمكون من 16-bit لدليل المصدر Source Index (SI) أو لدليل لهدف Destination Index (DI) أو إزاحة من 16-bit من أجل حساب العنوان الفيزيائي المكون من 20-bit.

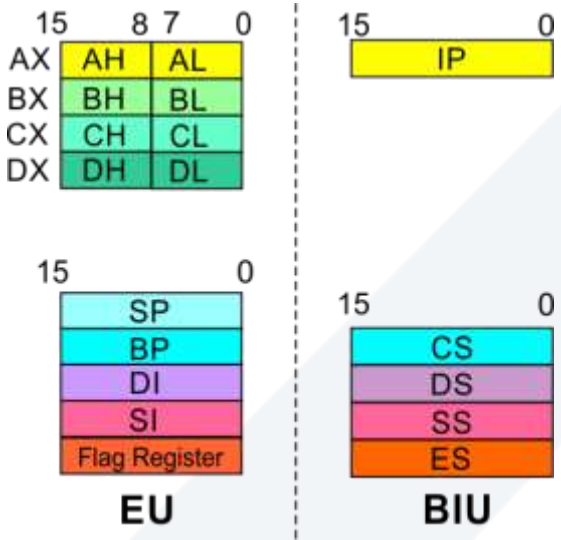


Architecture البنيان

Segment Registers

Stack Segment Register مسجل قطاع الكدسة

- 16-bit
- يشير إلى الكدسةالحالية .Points to the current stack
- يجري حساب عنوان الكدسة الفيزيائي المكون من 20-bit من قطاع الكدسة (Stack Segment (SS ومسجل مؤشر الكدسة (Stack Pointer (SP عند تنفيذ تعليمة كدسة stack instructions مثل PUSH و POP..
- في نمط عنونة الأساس based addressing mode, يتشكل عنوان الكدسة الفيزيائي المؤلف من 20- bit من قطاع الدسة **Stack segment (SS)** كأساس ومؤشر الأساس(Base Pointer (BP .

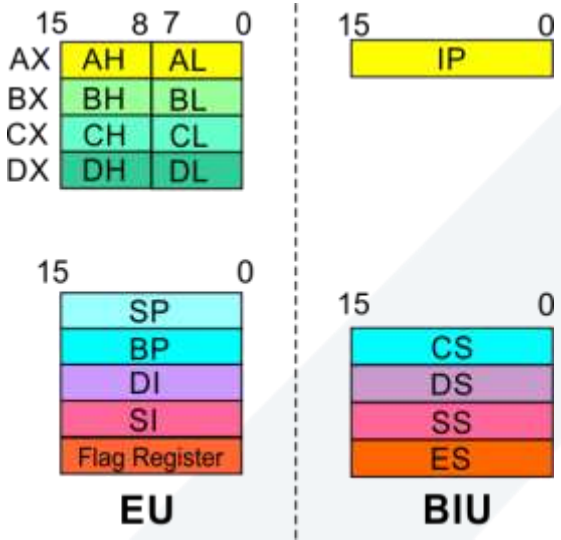


Bus Interface Unit (BIU) Architecture البنيان

Segment Registers

Extra Segment Register مسجال القطاع الإضافي

- 16-bit
- يشير إلى القطاع الإضافي الذي يشير إلى البيانات (إضافةً إلى 64K المشار إليها بالـDS).
- تعليمات السلاسل String instructions التي تستخدم ES و DI لتحديد العنوان الفيزيائي المكون من 20-bit للسلسلة الهدف.



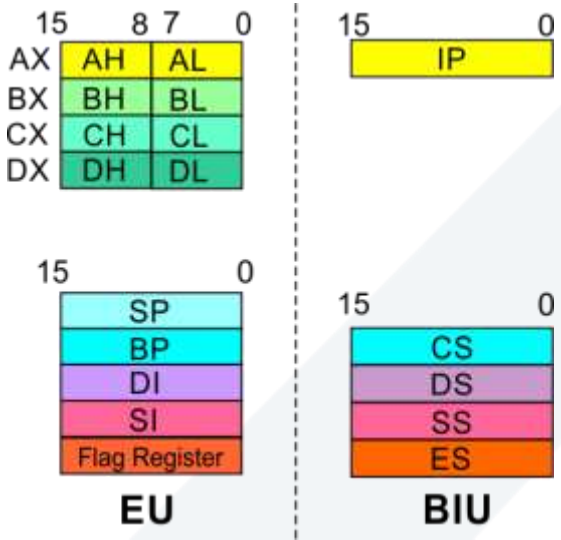
Bus Interface Unit (BIU)

البنيان Architecture

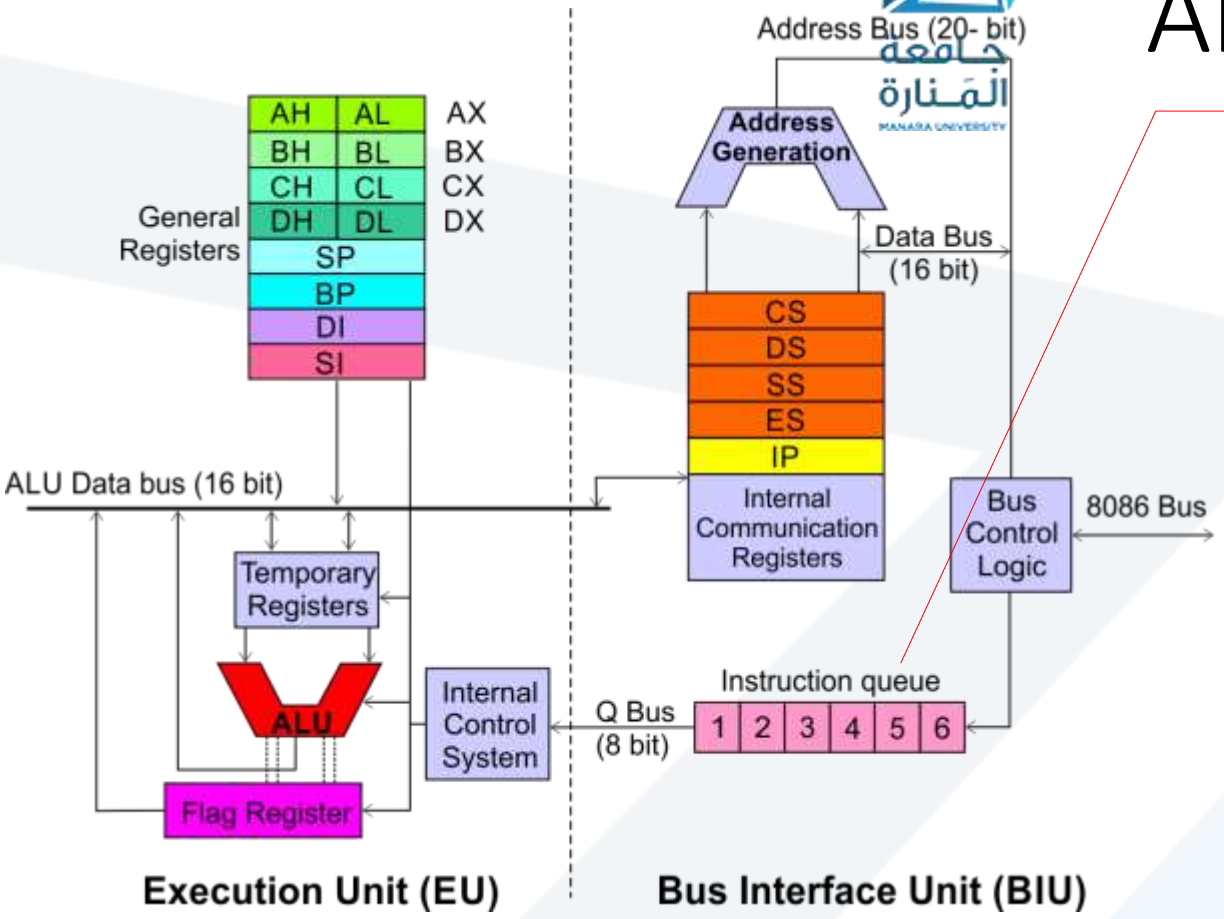
Segment Registers

مؤشر التعليمة Instruction Pointer

- 16-bit
- يشير دوماً إلى التعليمة التالية الواجب تنفيذها ضمن قطاع الشيفرة التنفيذي الحالي **currently executing code segment.**
- وبالتالي فإن هذا امسجل يحتوي على إزاحة العنوان المكون من **16-bit offset address** والذي يشير إلى شيفرة التعليمة التالية ضمن قطاع الشيفرة والبالغ حجمه **64Kb.**
- تجري مزايدة محتوى هذا المسجل عند حصول تنفيذ التعليمة التالية.



Bus Interface Unit (BIU) Architecture البنيان



Instruction queue رتل التعليمة

- مجموعة من البايتات تعمل بمبدأ الداخل الأول هو الخارج الأول First-In-First-Out (FIFO) يمكن أن نستخدمها للجلب المسبق لـ 6-bytes من شيفرة التعليمة من الذاكرة
- نقوم بذلك لنسرّع التنفيذ من خلال التراكب الزمني لعمليتي جلب التعليمة وتنفيذها.
- الآلية المعروفة بتوازي السير المتحرك **pipelining**.

Execution Unit (EU)

Architecture البنيان

تقوم **EU** بفك ترميز وتنفيذ التعليمات

يقوم مفككك ترميز موجود في وحدة التحكم بالنظام **EU control system** بترجمة التعليمات

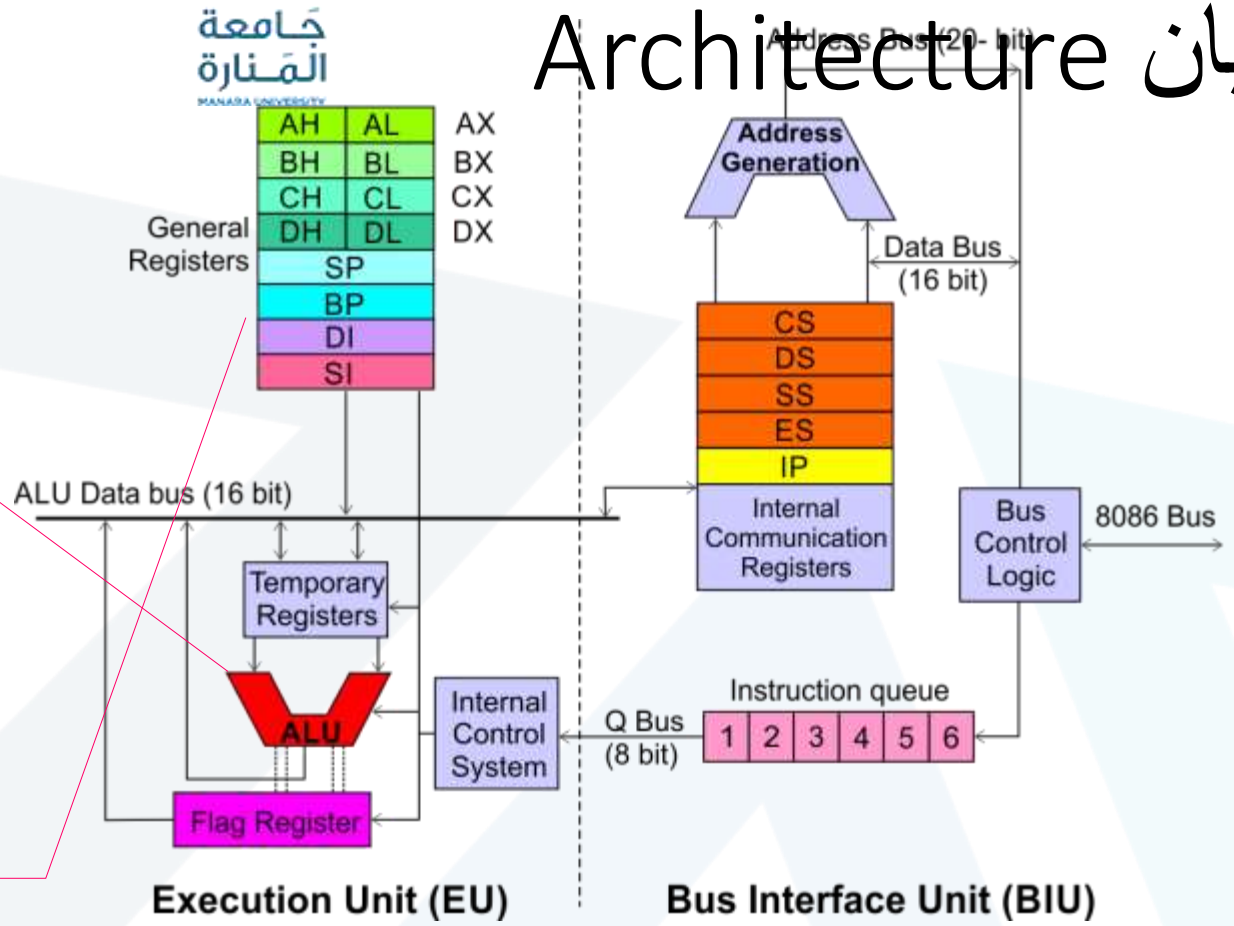
وحدة **ALU** بعرض **16-bit** لإنجاز العمليات الحسابية والمنطقية

أربع مسجلات أغراض عامة **(AX, BX, CX, DX);**

مسجلات المؤشرات **(Stack Pointer, Base Pointer);**

و

Index registers (Source Index, Destination Index) كل منها بعرض **16-bits**



يمكننا استخدام بعض المسجلات بعرض **16 bit** كمسجلين بعرض **8 bit** مثل:

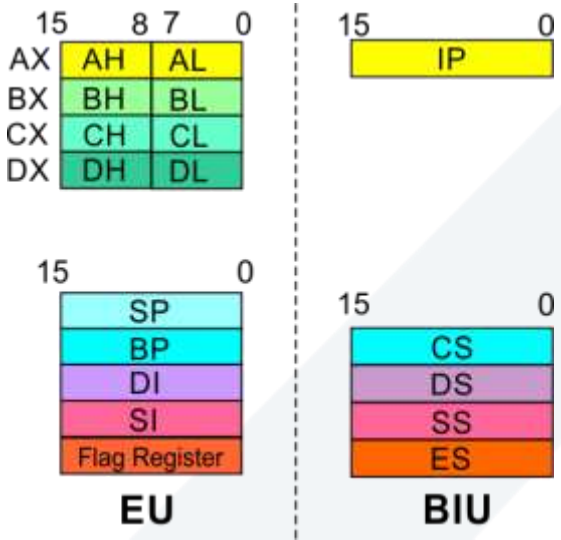
AX can be used as AH and AL
BX can be used as BH and BL
CX can be used as CH and CL
DX can be used as DH and DL

Architecture البنيان

EU Registers

Accumulator Register (AX) المسجل المراكم أو المجمع

- يتألف من مسجلين كل منهما سعة **8-bit** هما **AL** و **AH**، ويمكننا أن نضمهما إلى بعضهما البعض ليشكلا مسجلاً بسعة **16-bit** هو المسجل **AX**.
- يحوي **AL** في هذه الحالة البايت الأقل أهمية من الكلمة **WORD** بينما يحتوي **AH** على البايت الأكثر أهمية من الكلمة.
- تستخدم تعليمات **I/O** المسجلات **AX** أو **AL** من أجل إدخال/إخراج **16** أو **8 bit** من البيانات من أو إلى **I/O port**.
- كذلك الأمر فإن الضرب والقسمة يستخدمان **AX** أو **AL**.

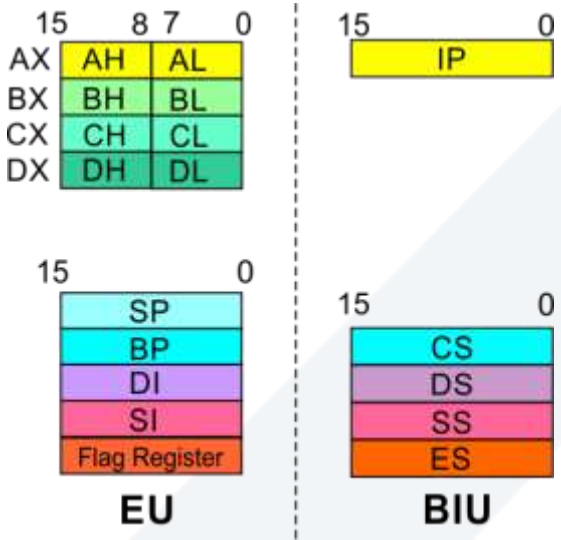


Architecture البنيان

EU Registers

Base Register (BX) المسجل الأساس

- يتألف من مسجلين كل منهما سعة **8-bit** هما **BL** و **BH**، ويمكننا أن نضمهما إلى بعضهما البعض ليشكلا مسجلاً بسعة **16-bit** هو المسجل **BX**.
- يحوي **BL** في هذه الحالة البايت الأقل أهمية من الكلمة **WORD** بينما يحتوي **BH** على البايت الأكثر أهمية من الكلمة.
- وهو مسجل أغراض عامة يمكن استخدام محتواه من أجل عنونة الذاكرة **8086 memory**.
- جميع مرجعيات الذاكرة التي تستخدم محتوى هذا المسجل للعنونة (الإزاحة) تستخدم القطاع **DS** كعنوان أساس.

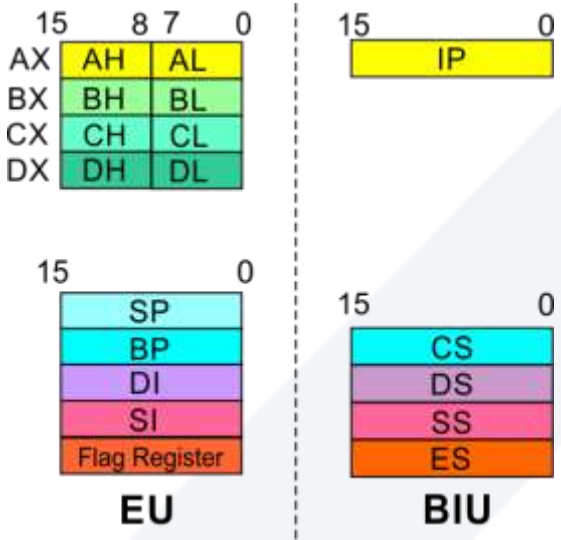


Architecture البنيان

EU Registers

Counter Register (CX) مسجل العد

- يتألف من مسجلين كل منهما سعة **8-bit** هما **CL** و **CH**، ويمكننا أن نضمهما إلى بعضهما البعض ليشكلا مسجلاً بسعة **16-bit** هو المسجل **CX**.
- يحوي **CL** في هذه الحالة البايت الأقل أهمية من الكلمة **WORD** بينما يحتوي **CH** على البايت الأكثر أهمية من الكلمة.
- تعليمات مثل **SHIFT** و **ROTATE** و **LOOP** تستخدم محتوى المسجل **CX** كعداد **counter**.



مثال:

التعليمة **LOOP START** تناقص آلياً المسجل **CX** بمقدار **1** بدون التأثير على الأعلام وتختبر فيما إذا أصبح **[CX] = 0**.

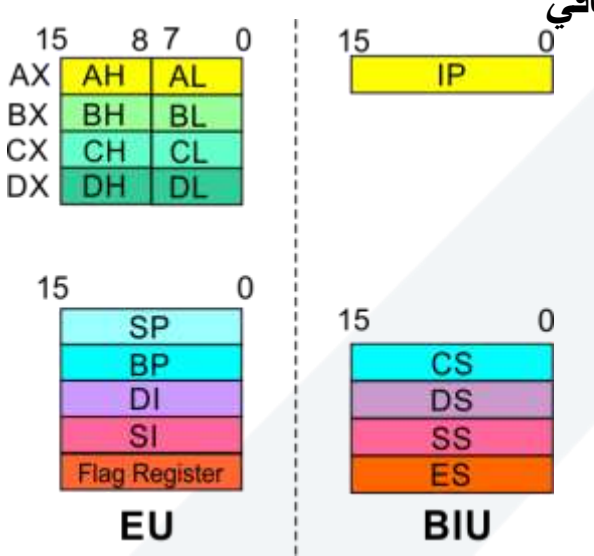
فإذا كان مساوياً للصفر فإن الـ **8086** ينفذ التعليمة التالية؛ وإلاّ فإنه يتفرع إلى العلاّم **label START**.

البنيانArchitecture

EU Registers

مسجل البياناتData Register (DX)

- ، ويمكننا أن DH و DL هما 8-bitيتألف من مسجلين كل منهما سعة هو المسجل 16-bitنضمهما إلى بعضهما البعض ليشكلا مسجلاً بسعة DX.
- بينما WORD في هذه الحالة البايت الأقل أهمية من الكلمة DLيحوي على البايت الأكثر أهمية من الكلمة.DHيحتوي
- العليا من النتيجة في حال عمليات ضرب 16-bitيستخدم للاحتفاظ بالـ كما 16÷32 العليا من المقسوم قبل إجراء قسمة 16-bit أو الـ16×16 بعد عملية القسمة.16-reminderيحتفظ بالباقي

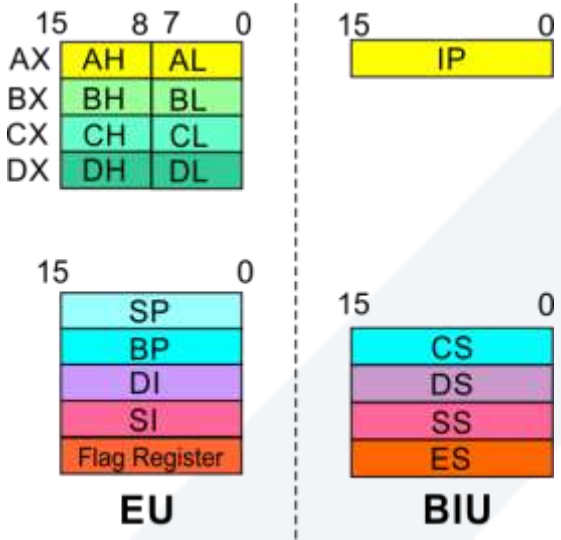


Architecture البنيان

EU Registers

Stack Pointer (SP) and Base Pointer (BP) مؤشر الكدسة ومؤشر الأساس

- يستخدم SP و BP للوصول إلى البيانات في قطاع الكدسة.stack segment .
- يستخدم SP كإزاحة عن قطاع الكدسة الحالي أثناء تنفيذ التعليمة التي تستخدم قطاع الكدسة في الذاكرة الخارجية
- يجري تحديث محتوى الـ SP آلياً (مزايدة أو مناقصة) نتيجة تنفيذ تعليمتي POP أو PUSH.
- يحتوي BP على إزاحة العنوان لـSS الحالي والذي يستخدم من خلال التعليمات التي تستخدم نمط عنونة الأساس based addressing mode.

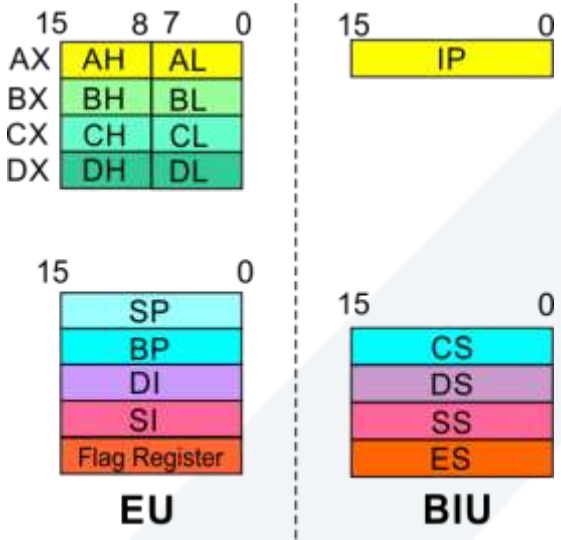


Architecture البنيان

EU Registers

Source Index (SI) and Destination Index (DI) دليل المصدر و دليل الهدف

- يستخدم في العنونة الدليلية **indexed addressing.**
- تستخدم التعليمات التي تعالج سلاسل البيانات المسجلين **SI** و **DI** بالإسهام مع القطاعين **DS** و **ES** على التوالي وذلك للتمييز بين عناوين المصدر والهدف.



Execution Unit (EU)

Architecture

Flag Register

Auxiliary Carry Flag علم الحمل المساعد

يأخذ قيمة الواحد إذا كان هنالك حمل أو منقول من الرباعية الأولىlowest nibble، الخانة الثالثة إلى الرابعة أثناء الجمع أواستعارة إلى الخانة الثالثة أثناء الطرح.

Carry Flag علم الحمل

يأخذ قيمة الواحد عندما يكون هنالك حمل من الخانة الأكثر أهمية في عمليات الجمع أو استعارة في عمليات الطرح

Sign Flag علم الإشارة

يأخذ هذا العلم قيمة الواحد عندما تكون نتيجة أية عملية حسابية سالبة.

Zero Flag علم الصفر

ياخذ قيمة الواحد إذا كانت نتيجة الحساب أو المقارنة المنجزة بالتعليمة صفرية.

Parity Flag علم الإنجابية

يأخذ قيمة الواحد إذا احتوت البايت الدنيا من النتيجة على عدد زوجي من الواحدات. ويأخذ قييمة الصفر في حال الاحتواء على عدد فردي.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				OF	DF	IF	TF	SF	ZF		AF		PF		CF

Over flow Flag علم الطفح

يأخذ قيمة الواحد إذا حصل طفح أي إذا كانت نتيجة العملية ذات الإشارة بحجم يكفي لاستيعابه في المسجل الهدف. إذا كانت النتيجة أكبر من 7 خانات في حال استخدام مسجل 8 خانات للنتيجة أو 15 خانة في حال استخدمنا مسجل بسع 16 خانة في العمليات ذات الإشارة،

Tarp Flag علم المصيدة

إذا كانت قيمة هذا العلم واحد فإن المعالج يدخل في نمط تنفيذ الخطوة الواحدية من خلال توليد مقاطعة داخلية بعد تنفيذ كل تعليمة.

Direction Flag علم الاتجاه

يستخدم في عمليات معالجة السلاسل. فإذا كان DF=0 تعالج السلسلة ابتداءً من العنوان الأصغر وحتى العنوان الأكبر ضمن نمط مزايدة آلي. أما إذا كانت DF=1 فسيجري معالجة السلسلة من من العنوان الأعلى إلى الأصغر ضمن نمط مناقصة آلي.

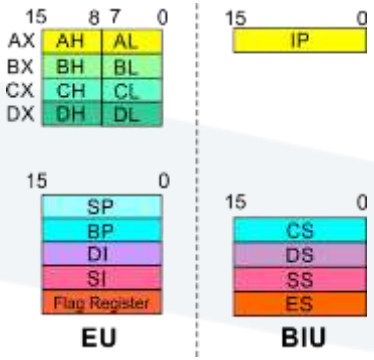
https://manara.edu.sy/

Interrupt Flag علم المقاطعة

في حال أخذ هذا العلم قيمة الواحد يسبب تمكين المعالج من تمييز المقاطعات الخارجية القابلة للحجب وفي حال جرى تصفيره فإنه يلغي هذا التمكين.

Architecture البنيان

يمكن تصنيف مسجلات المعالج 8086 في أربع مجموعات



15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				OF	DF	IF	TF	SF	ZF		AF		PF		CF

Sl.No.	Type	Register width	Name of register
1	مسجلات أغراض عامة General purpose register	16 bit	AX, BX, CX, DX
		8 bit	AL, AH, BL, BH, CL, CH, DL, DH
2	مسجلات المؤشرات Pointer register	16 bit	SP, BP
3	المسجلات الدليلية Index register	16 bit	SI, DI
4	مؤشر التعليمة Instruction Pointer	16 bit	IP
5	مسجلات القطاعات Segment register	16 bit	CS, DS, SS, ES
6	الأعلامFlag (PSW)	16 bit	Flag register