تصميم برنامج تعليمي لتنفيذ تجارب الاتصالات

د.مها عبد الامير كاظم
هيئة التعليم التقني – معهد اعداد المدربين التقنيين

الخلاصة

يتناول هذا البحث تنفيذ العديد من التجارب المستخدمة في مختبر الاتصالات حيت تم تنفيذها باستخدام برنامج (mutisum.version 10) . تم ربط مكونات الدوائر الالكترونية المستخدمة في التجربة بشكل سهل رغم التعقيد في المكونات الالكترونية المستخدمة وكذلك الاستفادة من المحاكاة في البرنامج لغرض الحصول على النتائج العملية بشكل دقيق وفي وقت سريع . كما تم تصميم وبناء البرنامج التعليمي الحاسوبي اعتمادا على منهجية مدخل النظم لتزويد الطلبة بالقاعدة المعرفية لموضوع التضمين ومراعاة البرنامج التعليمي الحاسوبي الفروق الفردية حيث لايشترط سير المتعلم وفق الترتيب التسلسلي للوحدات بل يمكنه ان يتخطى وحدات اكثر من هذه الوحدات حسب احتياجاته وقدراته وسرعته في التعلم.

1-المقدمة Introduction

يقصد بالاتصالات هو عملية نقل المعلومات من مكان الى اخر من خلال تضمين (modulation) اشارة المعلومات حيث يتم تحميل اشارة المعلومات(information) ذات التردد المنخفض على اشارة ذات تردد عالي (carrier) وهناك انواع مختلفة منها التضمين السعوي (amplitude modulation) والتضمين الترددي (frequency modulation) والتضمين النبضي(pulse modulation)ولمعرفة عامل التضمين(index modulation) لاي نظام اتصالات (communication system) اهمية كبيرة ،حيث يتم بواسطته معرفة كمية القدرة المرسلة وكمية القدرة المستهلكة في ترددات الموجة المضمنة كما له اهمية في معرفة مقدار التشويه الذي يحصل وتاثيره على كمية المعلومات واهميتها [1].

2-التضمين السعوي Amplitude modulation

يقصد بالتضمين السعوي تغير اتساع الاشارة الحاملة مع بقاء تردد اشارة المعلومات ثابت دون التغير فيه وحيث تحمل اشارة المعلومات ضمن التردد العالي للاشارة الحاملة (Carrier signal) وتمثل اشارة التضمين السعوي حسب المعادلة

$$V_{AM}(t) = V_c \sin \omega_c t + \tfrac{1}{2} V_m \cos(\omega_c - \omega_m)t + \tfrac{1}{2} V_m \cos(\omega_c + \omega_m)t \quad \text{.....(1)}$$

حيث يمثل V_{AM} اتساع الاشارة المضمنة

V_c اتساع االشارة الحاملة

V_m يمثل اتساع اشارة المعلومات

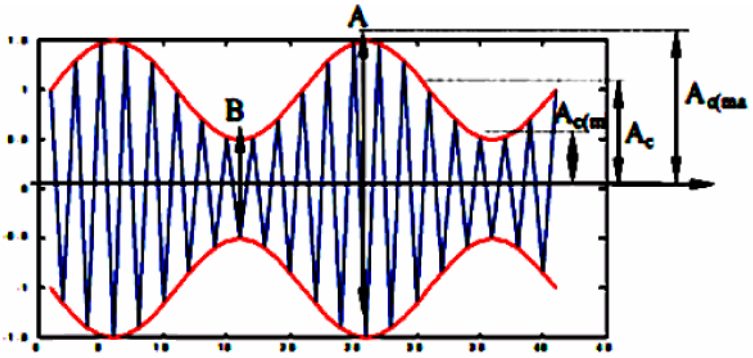
ولحساب معامل التضمين يتم تطبيق المعادلة

$$m = \frac{A_{max} - A_c}{A_c} = \frac{A_{max} - A_{min}}{2A_c} = \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}} = \frac{A - B}{A + B} = \frac{V_m}{V_c} \quad \text{.....(2)}$$

يمثل (A) اقصى قيمة في اتساع الاشارة المضمنة

(B) اقل قيمة في اتساع الاشارة المضمنة

وتكون قيمة معامل التضمين متراوحة بين (0) و(1)، حيث يكون افضل معامل للتضمين عند قيمة (1) .الشكل رقم (1) يوضح معامل التضمين في التضمين السعوي [2] .



شكل رقم (1) يوضح معامل التضمين في التضمين السعوي

3- التضمين الترددي Frequency modulation

يقصد بالتضمين الترددي هو عملية تغييرتردد الموجة الحاملة (carrier) تبعا لسعة الاشارة

المعلومات (information signal) ويمكن التعبير عن الموجة المضمنة ترددیا [3] .

$$g_{FM}(t) = A \cdot \cos\left[\omega_c t + k_f a(t)\right].$$

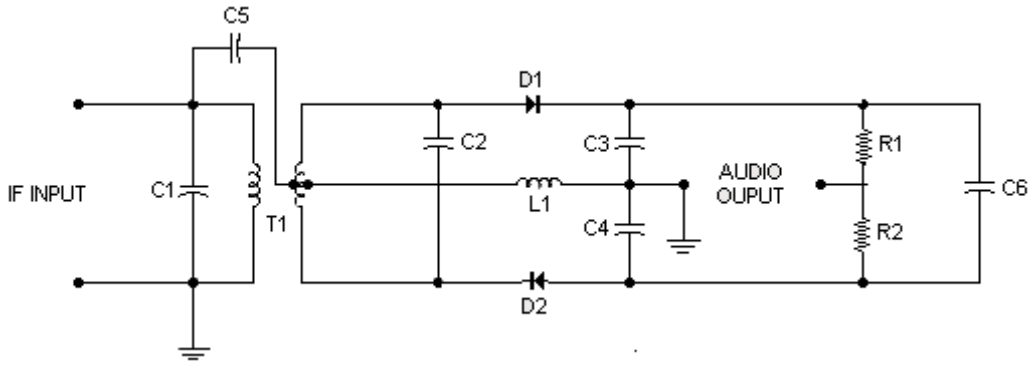
.....(3)

حيث يمثل k_f معامل التضمين

$g_{fm}(t)$ الاشارة المضمنة ترددیا

w_c يمثل السرعة الزاوية للاشارة الحاملة

كما يمكن كشف اشارة المعلومات في التضمين الترددي من خلال استخدام دائرة كاشف الاشارة المضمنة ترددیا [4] .ان عمل كاشف الاشارة المضمنة ترددیا هو تحويل او تغيير الازاحة (او التغيير) بالتردد الى موجة صوتية ذات تغيير سعوي مماثلة الى الموجة التي سببت هذه الازاحة بالتردد (اي اشارة المعلومات)،ويجب ان يتم هذا التحويل بكفاءة وبصورة خطية ،كما يجب ان تكون دوائر الكشف غير حساسة للتغييرات السعوية[5] . شكل رقم (2) يوضح دائرة الكاشف (FM detector) وبصورة عامة يقوم هذا النوع من الدوائر بتحويل الموجة المضمننة ترددیا ذات سعة ثابتة الى موجة تحتوي على تضمين سعوي وترددي والتي تسلط على دائرة الكشف لتقوم بكشف التغييرات بالسعة وتهمل التغييرات الترددية[6] .

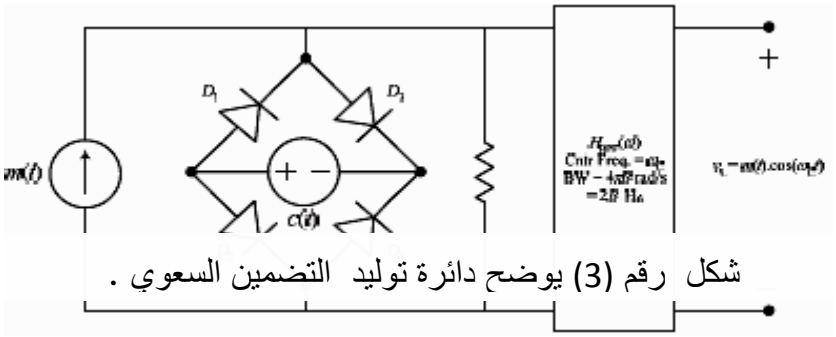


شكل رقم (2) يوضح دائرة الكاشف فى التضمين الترددي [7] .

4- اجراءات البحث Research Procedure

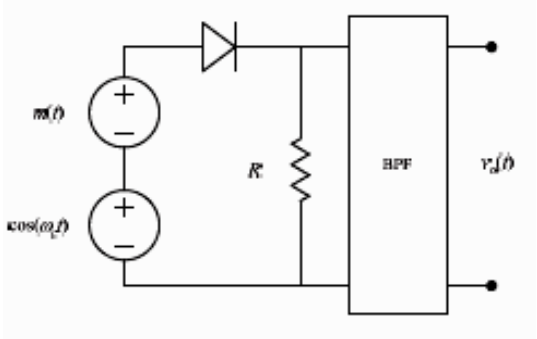
تم في هذا البحث تنفيذ العديد من التجارب المختبرية الخاصة بمادة الاتصالات وذلك بالاعتماد على تمثيل الدوائر العملية من خلال تطبيق برنامج (mutisum.version 10) ،حيث تم تمثيل

العناصرالالكترونية وحسب الدائرة المبينة في الشكل لتوليد التضمين السعوي (amplitude modulation)



شكل رقم (3) يوضح دائرة توليد التضمين السعوي .

حيث تم من خلال تشغيل المحاكاة في البرنامج بتغير القيم لفولتية من مولد الموجات للحصول على معامل التضمين مساوي الى 0.5 وضبط تردد اشارة المعلومات ليساوي 1KHZ وتردد الاشارة الحاملة 465KHZ وتطبيق المعادلة رقم (2) ،الاستمرار بتغير الفولتية من مولد الموجات للحصول على معامل التضمين مساوي للواحد .رسم الدائرة المبينة في الشكل رقم (4) للكشف عن اشارة المعلومات



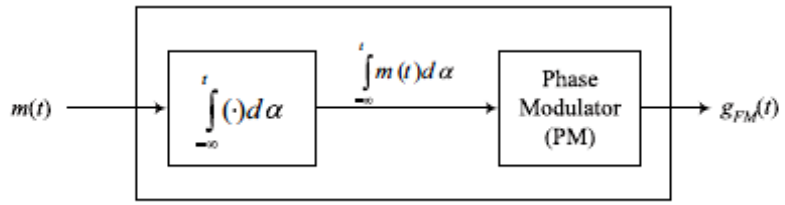
شكل رقم (4) يوضح دائرة الكشف في التضمين السعوي [8]

ضبط قيمة مولد الموجات على 1KHZ وقيمة معامل التضمين مساوية (1)

وللحصول على الموجة المضمنة ترددیا يتم ربط الدائرة المبينة في الشكل رقم (5) ويتم حساب معامل التضمين في التضمين الترددي من العلاقة المبينة ادناه

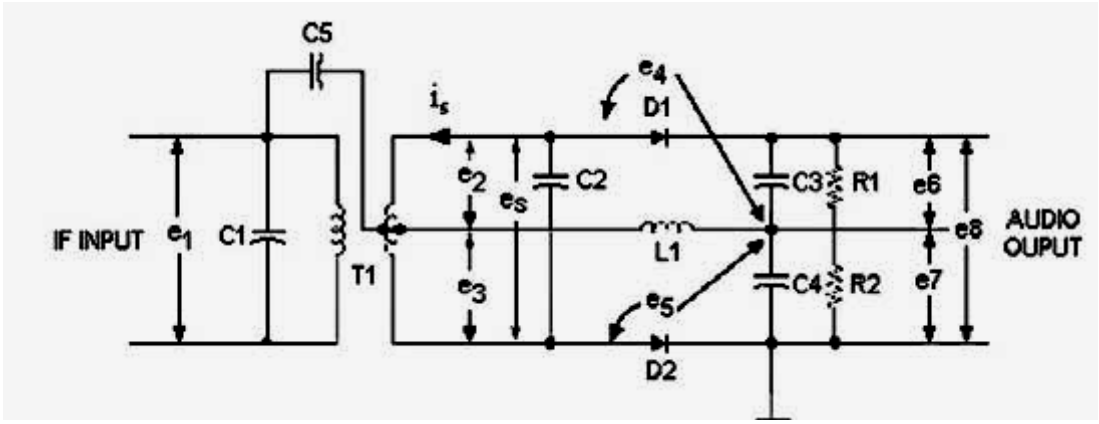
.....(4)

$k_{f=\Delta F}/F$



شكل رقم (5) يوضح دائرة التضمين الترددي

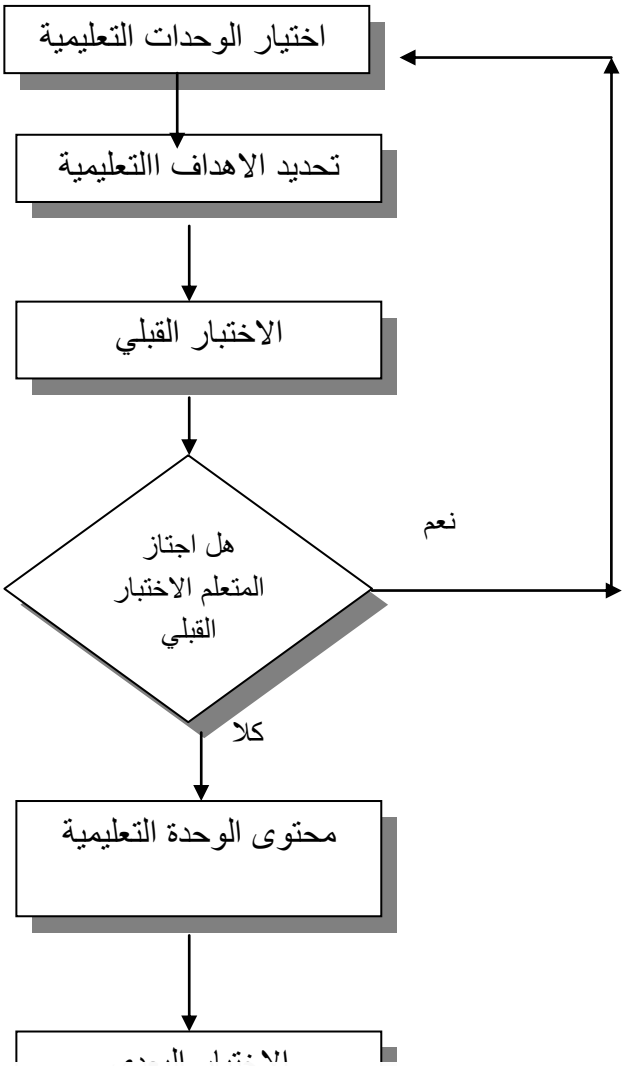
وللكشف عن الاشارة المضمنة ترديا يتم ربط الدائرة المبينة في الشكل رقم (6)



شكل رقم (6) يوضح دائرة الكشف في التضمين الترددي

كما تم تصميم برنامج تعليمي حاسوبي لتزويد الطلبة بالمفاهيم الاساسية لموضوع توليد الاشارة المضمنة سعويا وترديا ودوائر الكشف للدائرتين وتضمن البرنامج مرحلة التحليل(Analysis Stage) ،حيث تم في هذه المرحلة تحديد الاهداف التعليمية للنظام ثم تحليل خصائص المتعلم من خلال اجراء الاختبارات القبلية للطلبة لمعرفة قدرات ومستوى المعرفة السابقة بالمادة لكل طالب و اختيار وتحديد المواقف التعليمية من خلال استخدام صيغة التعلم الفردي (individualized learning) في عرض وتقويم المواد التعليمية العلمية التي يراد التعلم اكتسابها عبر النظام التعليمي ،تحديد عناصر التصميم من خلال تصميم وبناء برامج حاسوبية يتالف من ثلاثة وحدات نمطية وكل وحدة بدورها تتكون من سلسلة من الوحدات النمطية .مرحلة التنفيذ(Implementation Stage)تضمنت هذه المرحلة تنظيم الانشطة التعليمية حسب تتابع معين يكفل تحقيق التعلم من خلال التدرج من البسيط الى المعقد والتدرج من المعروف الى المادة الجديدة ،مرحلة التقويم (Evaluation Stage)تعد هذه المرحلة من المراحل الاساسية في

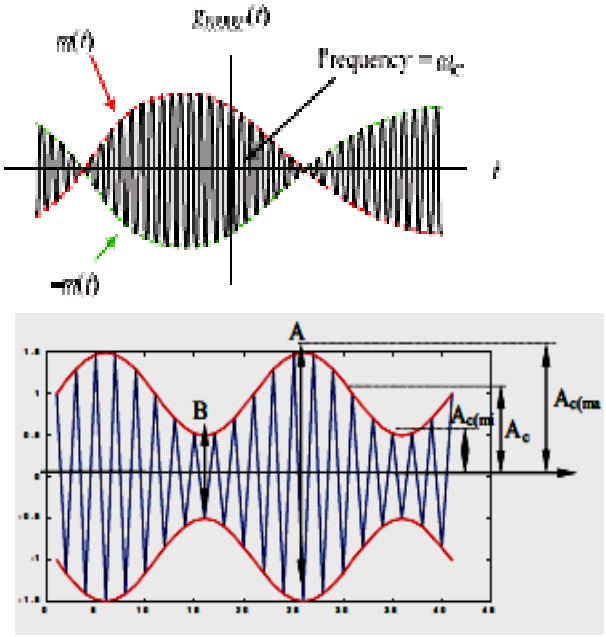
التصميم التعليمي اذ يعدل التصميم المعد وتصحح مساراته وخطواته وعناصره والجوانب التي تحتاج الى تحسين كزيادة في كم المعلومات المقدمة من قبل المشرفين وعدد من التدريسين من ذوي الاختصاص ،حيث تم بناء استبيان خاص بالخبراء والمتعلمين للتعرف على الاراء حول البرنامج التعليمي كما تم الاعتماد على الطرقالاحصائية في حساب الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي لفقرات الاستبيان[9] ، والشكل (7) يوضح الخطوات الرئيسة للبرنامج التعليمي



شكل رقم (7) يوضح خطوات الرئيسة للبرنامج التعليمي

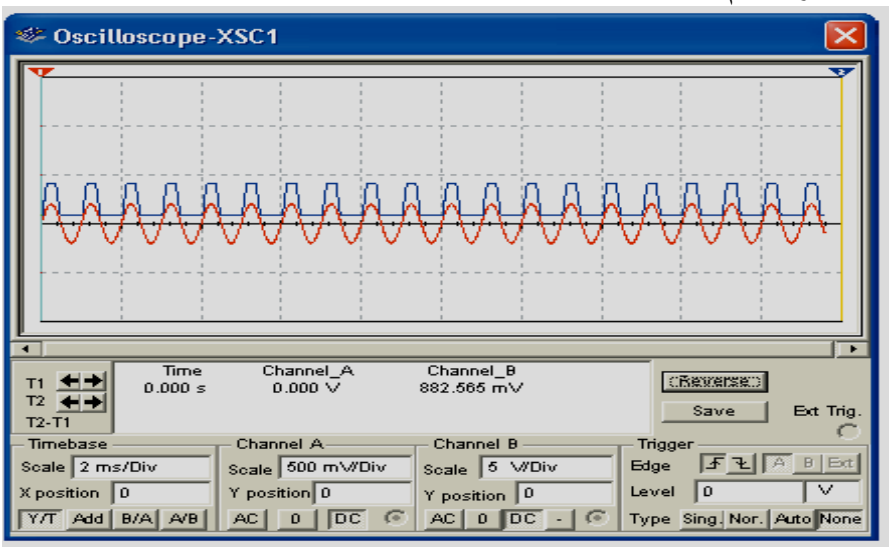
5- النتائج والمناقشة Result and Dissection

بعد تطبيق الدوائر العملية المستخدمة في عملية التضمين السعوي شكل رقم (3) تم تشغيل البرنامج Lum simulate وربط جهاز (شريط الاجهزة) bodeplotter على ادخال وخرج الدائرة لملاحظة النتائج العملية ولرسم الاشارة الخار جة عندما m=0.5،m=1 وكما موضح في شكل رقم (8)



شكل رقم (8) يوضح التضمين السعوي

وكما تم الحصول على اشارة المعلومات ذات التردد 1khz بعد تطبيق دائرة الكشف للترددات المسموعة وكما مبين في الشكل رقم (9) .



شكل رقم (9) يوضح اشارة المعلومات

والجدول رقم (1) يوضح اهم النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق عمليه التعديل الترددي حيث تم تغييرفولتية اشارة المعلومات وحسب القيم المدرجة وبتطبيق العلاقة رقم(4) لغرض حساب معامل التضمين

جدول رقم (1) يوضح النتائج في التضمين الترددي (FM–modulation)

الفولتية الداخلة (V_{in})volt	2	4	6	8	10	12
التردد KHZ (freguency)	10	10	10	10	10	10
التغيير بالتردد (ΔF)	20	40	80	100	120	140
معامل التضمين (β)	2	4	8	10	12	14
الفولتية الخارجة volt (V_o)	2	4	6	8	10	12

بعد ان عرضت استمارة الاستبيان على مجموعة من الخبراء تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وعلى اساس هذه النتائج تم تحليل كل فقرة من فقراته وتبين الاتي

1–ان مقدمة البرنامج الحاسوبي او النظام اسهمت بتعريف الطلبة بالمستوى العلمي للمادة بدرجة كبيرة وهذا ماشار اليه التقدير الممنوح لهذه الفقرة (4.6) وكان مقدار التشتت لهذه الفقرة (0.5)وهذا يدل على كفاءة البرنامج بتعريف الطلبة بالمستوى العلمي للمادة .

2–مراعاة الفروق الفردية في تصميم البرنامج التعليمي من خلال تحكم الفئة المستهدفة بنفسها على الانتقال من شاشة الى اخرى.

3–كمية وحجم المعلومات المقدمة في وحدات البرنامج لاجراء اي تقنية من تقنيات تجسين الصورة

.

4–تدرج معلومات البرنامج من البسيط الى المعقد بشكل ملحوظ .

5– ساعد تقديم بعض الاختبارات على هيئة اسئلة قصيرة على تحديد متطلبات تعلم الطالب بشكل كبير .

6– استخدام الالوان اسهم في ايضاح المفاهيم العلمية المعروضة .

7–كل وحدة نمطية تمثل الاساس في تعلم الوحدة اللاحقة ومعتمدة على الوحدات السابقة بدرجة كبيرة.

كما تم تحليل نتائج استبيان اراء الطلبة وكما يلي

1– تعليمات استخدام وحدات النظام النمطية واضحة بالنسبة الى الطلبة بشكل كبير .

2– الملاحظات المقدمة للطلبة خلال وحدات النظام ساعدت في تقليل الجهد المبذول من قبلهم .

3– تحديد الاهداف العامة والخاصة لكل وحدة اسهم بشكل كبير في الاقبال على تعلم الوحدة.

4– توزيع الاشكال في النظام بصورة متناظرة ساهم بدرجة كبيرة في تفسيرالمادة العلمية المعروضة .

5– اسهام التعزيز الفوري للاجابة في زيادة رغبة الطالب في متابعة البرنامج .

6– وضوح صياغة اسئلة الاختبارات حيث ساعد كل من المشرف والطالب في متابعة البرنامج.

7– دراسة الطالب للنظام كانت وفق مستواه وقدراته وسرعته في التعلم .

5– الاستنتاجات Conclusion

اظهرت النتائج التي تم التوصل اليه االهمية تطبيق البرنامج في تنفيذ التجارب العملية لمختبر الاتصالات (mutisum.version 10) حيث تم توضيف الحاسبة لتنفيذ التجارب بشكل دقيق وتوصل الطلبة الى النتائج مما يساعد كافة الطلبة والمستخدمين للبرنامج امكانية التعلم الذاتي .كما ان تصميم البرنامج التعليمي وبشكل وحدات نمطية (Modules) ساعد الطلبة على معرفة نتائج استجاباتهم ذاتيا من خلال الاجابة النموذجية على فقرات الاختبارات و كذلك مراعاة البرنامج التعليمي الفروق الفردية حيث لايشترط سير المتعلم وفق الترتيب التسلسلي للوحدات بل يمكنه ان يتخطى وحدات اكثر من هذه الوحدات وفق احتياجاته .لهذا بالامكان ادخال هذا البرنامج ضمن مادة المختبر للمراحل الثانية في المعاهد الفنية لغرض الاستفادة من البرنامج من خلال تطبيقه للمواضيع الاخرى مثل الدوائر الالكترونية .الالكترونيك ،اجهزة القياس

6-المصادر References

[1]- Lathi, B., "**Modern Digital & Analog Communication Systems**", 3rd Ed., 1998.
[2]- Roy Blake, " **Electronic Communication Systems**", 2nd Ed, 2001.
[3]-Martins ,R.,"**Analoge and digitial communication system** ",2nd Ed,1998.
[4]- Leow, "**Digital and Analog communication Systems**", 5th ED., 2009.
[5]-د. بايز خورشيد ود. خليل مرعي ، **"اساسيات الاتصالات "** ، دار الحكمة ، الجامعة التكنولوجية ، 1996.
[6]-Noor Ali Hussain Al-Sudani **"Audio Denoising Using Wavelet Transform"**, M.Sc. thesis , Computer Department , College of Science , Al-Nahrain University **,** 2007.
[7]- Simon Hykin, "**Communication Systems**", 4th ED., 2001.
[8]- د.سعد عبد الوهاب الشعبان، **" مفدمة في معالجة الاشارة التماثلية والرقمية "** ، لجنة الشؤون العلمية ، الجامعة التكنولوجية ،1997.
[9] - د. باسم نزهت السامرائي ود.مثنى جبر ، **"مبادئ الإحصاء الهندسي"** ، دار الحكمة ، الجامعة التكنولوجية ، 1990.

Design the instruction program for implementation the communication experiences

Maha Abdul Amir Kadhum

Abstract

This paper provides to implementation many of experiences that uses in communication library by using mutisum.version 10 program. The electronic component circuit connection easily although the complexity in electronic component also useful from simulation in program to absolved the results in exact and speedy time A teaching compute program was designed and simulated according system so that students have a knowledge base in the field of evaluation of the modulation .The computer teaching program takes of individualized difference because it does not require the learner to go along the sequence of units .He can by bass many of these units according to this needs speed and ability to learn.