

IEEE802.11g WLAN 시스템을 위한 OFDM 알고리즘의 DSP(TM320C6416) 구현

김 세현^o 조성호^o

한양대학교 정보통신공학과

{shkim^o, shcho^o}shkim@casp.hanyang.ac.kr

Information and Communications Hanyang University

Se Hyun Kim^o Sung Ho Cho^o

Dept. Information and Communications Hanyang University

요 약

본 논문에서는 무선랜 프로토콜 IEEE802.11g에서 사용되는 변조방식인 OFDM (Orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 TM320C6416을 사용하여 구현하였다. 통신 시스템의 발달에 따라 고속으로 데이터를 전송하는 방식이 요구되었고, 유선망 없이 장소에 구애 받지 않고 데이터를 송수신할 수 있는 무선랜 시스템의 필요성이 증가하고 있다. 이러한 필요성에 따라 2002년 6월 현재 발표된 IEEE 802.11g 규격 Draft 2.8은 2.4GHz 주파수 대역에서 기존 IEEE 802.11b 규격과 호환성은 유지하며 전송속도를 최소 20Mbps 이상을 목표로 한다. IEEE802.11g에 정의된 규정에 따라 OFDM 방식의 기저대역 알고리즘을 TM320C6416을 사용하여 각 블록별로 C언어로 구현하였고, TM320C6416에 대한 리니어 어셈블리 언어로 구현하는 최적화 작업을 통해 연산속도를 향상시키는 것을 목적으로 하며, 구현한 알고리즘의 비트 오류 확률을 매트랩 시뮬레이션 결과와 비교해 보도록 한다.

1. 서 론

본 논문에서는 무선랜 프로토콜인 IEEE802.11g에서 사용되는 핵심적인 변조방식인 OFDM (Orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 TM320C6416 DSP를 이용하여 실시간 구현을 목적으로 하고, QPSK 기반의 OFDM 변조 방식에 대해 Matlab 시뮬레이션으로 성능을 검증하였다.

소프트웨어 구현은 각 블록별로 C 언어로 구현한 뒤 전체 연산 속도를 줄이기 위해 리니어 어셈블리어 프로그램으로 재구성하였으며, 파이프라인(pipeline), unrolled 프로그래밍 등의 소프트웨어 최적화 기법을 사용하였다.

OFDM 방식에 대하여 간단히 고찰해 보도록 하고, 다음은 본 논문에서 구현한 무선랜 프로토콜 IEEE802.11g 시스템의 구성에 관하여 설명하였다. 일반적인 DSP와 구현에 사용된 TI사 TM320C6416 DSP의 구조 및 특성을 설명하였고, 실제적인 구현으로 시뮬레이션 및 간단한 C 프로그램과 리니어 어셈블리어 프로그램의 비교 예와 프로그래밍 결과를 나타내었다. 마지막으로 결론을 맺는다.

2. OFDM 방식

OFDM 은 다중 반송파 전송방식의 일종이며, 데이터 열을

여러 개의 비트 열로 나누고 이 비트 열이 병렬처리 되어 낮은 데이터 전송률을 갖는 반송파를 통해 전송된다. 하나의 반송파를 사용하여 데이터를 순차적으로 전송하는 경우보다 전송되는 심볼 간격이 길어져서 채널의 지연시간 영향을 덜 받게 되며 연속된 심볼간의 간섭을 줄일 수 있어 다중 경로 채널에 강한 특징을 가지고 있다 [1]

3. IEEE802.11g 시스템의 구성

3.1 IEEE 802.11g 동작 모드

IEEE 802.11g 규격에는 ERP-DSS/CCK와 ERP-OFDM의 필수 동작 모드와 Extended Rate PBCC와 CCK-OFDM의 선택적 동작 모드 네 가지의 동작 모드가 규정되어 있다.

ERP-DSS/CCK 필수 동작 모드는 IEEE 802.11b 규격에 따라 1, 2, 5.5, 11Mbps의 전송속도를 갖고서 동작되며 IEEE 802.11b 규격에서 선택사항이었던 짧은 PLCP(physical layer convergence protocol) PPDU(PLCP protocol data units) 헤더 포맷의 지원이 필수사항으로 요구된다.

ERP-OFDM 필수 동작모드는 IEEE 802.11b의 채널 파라미터를 사용하면서 IEEE 802.11a 의 규격에 따라 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps의 다양한 전송속도를 갖고서

동작할 수 있다. 다양한 전송속도 중에서 6, 12, 24Mbps의 전송속도는 IEEE 802.11a에서와 마찬가지로 필수 전송속도이다

Extended Rate PBCC 선택적 동작 모드의 기본적 동작 시나리오는 5.5Mbps, 11Mbps 전송속도의 IEEE 802.11b 선택적 동작 모드인PBCC와는 동일하지만 부호화 방식과 변조 방식에 차이가 있다.

CCK-OFDM 선택적 동작모드는 IEEE 802.11b와의 호환성을 유지하기 위하여 IEEE 802.11b의 긴(long) 또는 짧은 프리앰블을 전송하고 이어서IEEE 802.11a의 긴 프리앰블과 SIGNAL 필드 그리고 데이터 순으로 전송하는 하이브리드 방식의 변조 모드이다. 이 선택적동작 모드에서의 전송 속도는 ERP-OFDM의 전송속도를 따른다.[3]

3.2 PPDU 포맷

IEEE 802.11g 규격은 세가지의 프리앰블과 헤더 포맷을 지원한다. 첫 번째는IEEE 802.11b의 긴 프리앰블과 헤더 포맷이다. 이 프리앰블과 헤더 포맷을 사용하는 PPDU는 1, 2, 5.5, 11Mbps의 전송속도를 사용할 때 상호운용성이 보장된다. 두 번째 지원 포맷은IEEE 802.11b의 선택사항인 짧은 프리앰블과 헤더 포맷이다. 이 포맷을 사용하는 PPDU는 2, 5.5, 11Mbps의 전송속도를 사용할 때 최대의 전송률을 얻을 수 있다. 세 번째로 지원되는 프리앰블과 헤더포맷은 IEEE 802.11a에 규정된 OFDM 프리앰블과 헤더이다.[3]

3.3 PLCP 송수신 절차

IEEE 802.11g 규격에서 송신절차는 요구되는 데이터 전송률과 변조 포맷에 따라서 달라지는데 1, 2, 5.5, 11Mbps의 필수 데이터 전송률은 IEEE 802.11b 규격의 전송절차를 따르며, 6, 12, 24Mbps의 필수 데이터 전송률과 9, 18, 36, 48, 54Mbps의 선택적 데이터 전송률은 IEEE 802.11a 규격의 전송절차를 따른다. 또한 IEEE 802.11g에서 새롭게 규정한 선택적인 PBCC 방식의22, 33Mbps 데이터 전송률과 선택적인 CCK-OFDM 변조 방식에서의 전송 절차는 IEEE 802.11g에 새롭게 정의하고 있다.[3]

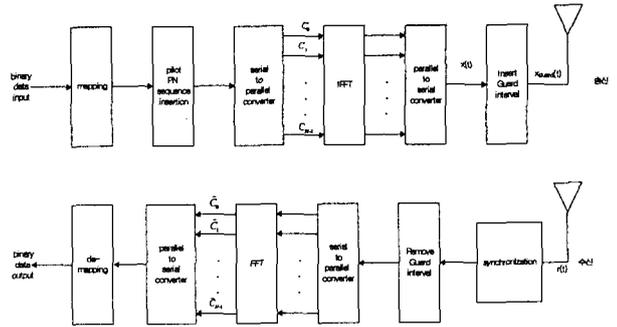


그림 1. IEEE802.11g의 기본 송수신기 구조

4. TMX320C6416 DSP의 구조 및 특성

본 논문에서 구현에 사용된 TMX320C6416 DSP칩은 TI(Texas Instrument)사의 고정소수점 DSP이며 빠른 성능과 향상된 VLIW (Very-Long-Instruction-Word)구조로 이루어져 있다. TMX320C6416은 600MHz의 CPU 클럭, 4800MIPS의 계산량 처리능력으로 우수한 성능을 나타낸다. [4]

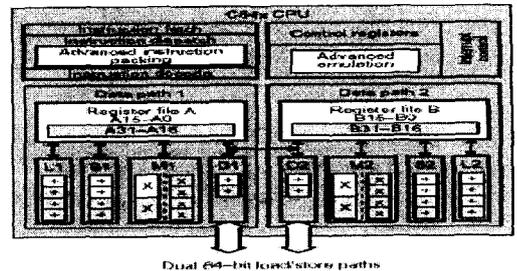


그림2. TMS320C6416 내부 블럭도

5. 시뮬레이션과 구현

본 논문에서는 IEEE802.11g 프로토콜의 규정에 따라 OFDM 알고리즘의 기저대역 알고리즘을 구현하였다 구현한 시스템은 그림 1이다.

C 프로그램을 최적화 시키더라도 데이터 처리속도에는 한계가 있으므로, 실시간 동작이 가능하도록 하기 위해서는 어셈블리 언어로 구현하는 것은 필수적이다. 본 논문에서는 TI사의 DSP중 6x 계열에서 지원되는 리니어 어셈블리어를 사용하여 구현하였다. 리니어 어셈블리어는 어셈블리어와 비교하여 95~100%의 효율성을 갖고, functional UNIT과 NOP (No-operation)등을 고려하지 않아도 된다.

```

void IFFT(int *Q_I, int *Q_Q, int *Ia, int *Iq, int *eI, int *eQ)
{
    int m;
    int k;
    int i;
    int j;
    int n;
    int m1;
    int m2;
    int m3;
    int m4;
    int m5;
    int m6;
    int m7;
    int m8;
    int m9;
    int m10;
    int m11;
    int m12;
    int m13;
    int m14;
    int m15;
    int m16;
    int m17;
    int m18;
    int m19;
    int m20;
    int m21;
    int m22;
    int m23;
    int m24;
    int m25;
    int m26;
    int m27;
    int m28;
    int m29;
    int m30;
    int m31;
    int m32;
    int m33;
    int m34;
    int m35;
    int m36;
    int m37;
    int m38;
    int m39;
    int m40;
    int m41;
    int m42;
    int m43;
    int m44;
    int m45;
    int m46;
    int m47;
    int m48;
    int m49;
    int m50;
    int m51;
    int m52;
    int m53;
    int m54;
    int m55;
    int m56;
    int m57;
    int m58;
    int m59;
    int m60;
    int m61;
    int m62;
    int m63;
    int m64;
    int m65;
    int m66;
    int m67;
    int m68;
    int m69;
    int m70;
    int m71;
    int m72;
    int m73;
    int m74;
    int m75;
    int m76;
    int m77;
    int m78;
    int m79;
    int m80;
    int m81;
    int m82;
    int m83;
    int m84;
    int m85;
    int m86;
    int m87;
    int m88;
    int m89;
    int m90;
    int m91;
    int m92;
    int m93;
    int m94;
    int m95;
    int m96;
    int m97;
    int m98;
    int m99;
    int m100;
    int m101;
    int m102;
    int m103;
    int m104;
    int m105;
    int m106;
    int m107;
    int m108;
    int m109;
    int m110;
    int m111;
    int m112;
    int m113;
    int m114;
    int m115;
    int m116;
    int m117;
    int m118;
    int m119;
    int m120;
    int m121;
    int m122;
    int m123;
    int m124;
    int m125;
    int m126;
    int m127;
    int m128;
    int m129;
    int m130;
    int m131;
    int m132;
    int m133;
    int m134;
    int m135;
    int m136;
    int m137;
    int m138;
    int m139;
    int m140;
    int m141;
    int m142;
    int m143;
    int m144;
    int m145;
    int m146;
    int m147;
    int m148;
    int m149;
    int m150;
    int m151;
    int m152;
    int m153;
    int m154;
    int m155;
    int m156;
    int m157;
    int m158;
    int m159;
    int m160;
    int m161;
    int m162;
    int m163;
    int m164;
    int m165;
    int m166;
    int m167;
    int m168;
    int m169;
    int m170;
    int m171;
    int m172;
    int m173;
    int m174;
    int m175;
    int m176;
    int m177;
    int m178;
    int m179;
    int m180;
    int m181;
    int m182;
    int m183;
    int m184;
    int m185;
    int m186;
    int m187;
    int m188;
    int m189;
    int m190;
    int m191;
    int m192;
    int m193;
    int m194;
    int m195;
    int m196;
    int m197;
    int m198;
    int m199;
    int m200;
    int m201;
    int m202;
    int m203;
    int m204;
    int m205;
    int m206;
    int m207;
    int m208;
    int m209;
    int m210;
    int m211;
    int m212;
    int m213;
    int m214;
    int m215;
    int m216;
    int m217;
    int m218;
    int m219;
    int m220;
    int m221;
    int m222;
    int m223;
    int m224;
    int m225;
    int m226;
    int m227;
    int m228;
    int m229;
    int m230;
    int m231;
    int m232;
    int m233;
    int m234;
    int m235;
    int m236;
    int m237;
    int m238;
    int m239;
    int m240;
    int m241;
    int m242;
    int m243;
    int m244;
    int m245;
    int m246;
    int m247;
    int m248;
    int m249;
    int m250;
    int m251;
    int m252;
    int m253;
    int m254;
    int m255;
    int m256;
    int m257;
    int m258;
    int m259;
    int m260;
    int m261;
    int m262;
    int m263;
    int m264;
    int m265;
    int m266;
    int m267;
    int m268;
    int m269;
    int m270;
    int m271;
    int m272;
    int m273;
    int m274;
    int m275;
    int m276;
    int m277;
    int m278;
    int m279;
    int m280;
    int m281;
    int m282;
    int m283;
    int m284;
    int m285;
    int m286;
    int m287;
    int m288;
    int m289;
    int m290;
    int m291;
    int m292;
    int m293;
    int m294;
    int m295;
    int m296;
    int m297;
    int m298;
    int m299;
    int m300;
    int m301;
    int m302;
    int m303;
    int m304;
    int m305;
    int m306;
    int m307;
    int m308;
    int m309;
    int m310;
    int m311;
    int m312;
    int m313;
    int m314;
    int m315;
    int m316;
    int m317;
    int m318;
    int m319;
    int m320;
    int m321;
    int m322;
    int m323;
    int m324;
    int m325;
    int m326;
    int m327;
    int m328;
    int m329;
    int m330;
    int m331;
    int m332;
    int m333;
    int m334;
    int m335;
    int m336;
    int m337;
    int m338;
    int m339;
    int m340;
    int m341;
    int m342;
    int m343;
    int m344;
    int m345;
    int m346;
    int m347;
    int m348;
    int m349;
    int m350;
    int m351;
    int m352;
    int m353;
    int m354;
    int m355;
    int m356;
    int m357;
    int m358;
    int m359;
    int m360;
    int m361;
    int m362;
    int m363;
    int m364;
    int m365;
    int m366;
    int m367;
    int m368;
    int m369;
    int m370;
    int m371;
    int m372;
    int m373;
    int m374;
    int m375;
    int m376;
    int m377;
    int m378;
    int m379;
    int m380;
    int m381;
    int m382;
    int m383;
    int m384;
    int m385;
    int m386;
    int m387;
    int m388;
    int m389;
    int m390;
    int m391;
    int m392;
    int m393;
    int m394;
    int m395;
    int m396;
    int m397;
    int m398;
    int m399;
    int m400;
    int m401;
    int m402;
    int m403;
    int m404;
    int m405;
    int m406;
    int m407;
    int m408;
    int m409;
    int m410;
    int m411;
    int m412;
    int m413;
    int m414;
    int m415;
    int m416;
    int m417;
    int m418;
    int m419;
    int m420;
    int m421;
    int m422;
    int m423;
    int m424;
    int m425;
    int m426;
    int m427;
    int m428;
    int m429;
    int m430;
    int m431;
    int m432;
    int m433;
    int m434;
    int m435;
    int m436;
    int m437;
    int m438;
    int m439;
    int m440;
    int m441;
    int m442;
    int m443;
    int m444;
    int m445;
    int m446;
    int m447;
    int m448;
    int m449;
    int m450;
    int m451;
    int m452;
    int m453;
    int m454;
    int m455;
    int m456;
    int m457;
    int m458;
    int m459;
    int m460;
    int m461;
    int m462;
    int m463;
    int m464;
    int m465;
    int m466;
    int m467;
    int m468;
    int m469;
    int m470;
    int m471;
    int m472;
    int m473;
    int m474;
    int m475;
    int m476;
    int m477;
    int m478;
    int m479;
    int m480;
    int m481;
    int m482;
    int m483;
    int m484;
    int m485;
    int m486;
    int m487;
    int m488;
    int m489;
    int m490;
    int m491;
    int m492;
    int m493;
    int m494;
    int m495;
    int m496;
    int m497;
    int m498;
    int m499;
    int m500;
    int m501;
    int m502;
    int m503;
    int m504;
    int m505;
    int m506;
    int m507;
    int m508;
    int m509;
    int m510;
    int m511;
    int m512;
    int m513;
    int m514;
    int m515;
    int m516;
    int m517;
    int m518;
    int m519;
    int m520;
    int m521;
    int m522;
    int m523;
    int m524;
    int m525;
    int m526;
    int m527;
    int m528;
    int m529;
    int m530;
    int m531;
    int m532;
    int m533;
    int m534;
    int m535;
    int m536;
    int m537;
    int m538;
    int m539;
    int m540;
    int m541;
    int m542;
    int m543;
    int m544;
    int m545;
    int m546;
    int m547;
    int m548;
    int m549;
    int m550;
    int m551;
    int m552;
    int m553;
    int m554;
    int m555;
    int m556;
    int m557;
    int m558;
    int m559;
    int m560;
    int m561;
    int m562;
    int m563;
    int m564;
    int m565;
    int m566;
    int m567;
    int m568;
    int m569;
    int m570;
    int m571;
    int m572;
    int m573;
    int m574;
    int m575;
    int m576;
    int m577;
    int m578;
    int m579;
    int m580;
    int m581;
    int m582;
    int m583;
    int m584;
    int m585;
    int m586;
    int m587;
    int m588;
    int m589;
    int m590;
    int m591;
    int m592;
    int m593;
    int m594;
    int m595;
    int m596;
    int m597;
    int m598;
    int m599;
    int m600;
    int m601;
    int m602;
    int m603;
    int m604;
    int m605;
    int m606;
    int m607;
    int m608;
    int m609;
    int m610;
    int m611;
    int m612;
    int m613;
    int m614;
    int m615;
    int m616;
    int m617;
    int m618;
    int m619;
    int m620;
    int m621;
    int m622;
    int m623;
    int m624;
    int m625;
    int m626;
    int m627;
    int m628;
    int m629;
    int m630;
    int m631;
    int m632;
    int m633;
    int m634;
    int m635;
    int m636;
    int m637;
    int m638;
    int m639;
    int m640;
    int m641;
    int m642;
    int m643;
    int m644;
    int m645;
    int m646;
    int m647;
    int m648;
    int m649;
    int m650;
    int m651;
    int m652;
    int m653;
    int m654;
    int m655;
    int m656;
    int m657;
    int m658;
    int m659;
    int m660;
    int m661;
    int m662;
    int m663;
    int m664;
    int m665;
    int m666;
    int m667;
    int m668;
    int m669;
    int m670;
    int m671;
    int m672;
    int m673;
    int m674;
    int m675;
    int m676;
    int m677;
    int m678;
    int m679;
    int m680;
    int m681;
    int m682;
    int m683;
    int m684;
    int m685;
    int m686;
    int m687;
    int m688;
    int m689;
    int m690;
    int m691;
    int m692;
    int m693;
    int m694;
    int m695;
    int m696;
    int m697;
    int m698;
    int m699;
    int m700;
    int m701;
    int m702;
    int m703;
    int m704;
    int m705;
    int m706;
    int m707;
    int m708;
    int m709;
    int m710;
    int m711;
    int m712;
    int m713;
    int m714;
    int m715;
    int m716;
    int m717;
    int m718;
    int m719;
    int m720;
    int m721;
    int m722;
    int m723;
    int m724;
    int m725;
    int m726;
    int m727;
    int m728;
    int m729;
    int m730;
    int m731;
    int m732;
    int m733;
    int m734;
    int m735;
    int m736;
    int m737;
    int m738;
    int m739;
    int m740;
    int m741;
    int m742;
    int m743;
    int m744;
    int m745;
    int m746;
    int m747;
    int m748;
    int m749;
    int m750;
    int m751;
    int m752;
    int m753;
    int m754;
    int m755;
    int m756;
    int m757;
    int m758;
    int m759;
    int m760;
    int m761;
    int m762;
    int m763;
    int m764;
    int m765;
    int m766;
    int m767;
    int m768;
    int m769;
    int m770;
    int m771;
    int m772;
    int m773;
    int m774;
    int m775;
    int m776;
    int m777;
    int m778;
    int m779;
    int m780;
    int m781;
    int m782;
    int m783;
    int m784;
    int m785;
    int m786;
    int m787;
    int m788;
    int m789;
    int m790;
    int m791;
    int m792;
    int m793;
    int m794;
    int m795;
    int m796;
    int m797;
    int m798;
    int m799;
    int m800;
    int m801;
    int m802;
    int m803;
    int m804;
    int m805;
    int m806;
    int m807;
    int m808;
    int m809;
    int m810;
    int m811;
    int m812;
    int m813;
    int m814;
    int m815;
    int m816;
    int m817;
    int m818;
    int m819;
    int m820;
    int m821;
    int m822;
    int m823;
    int m824;
    int m825;
    int m826;
    int m827;
    int m828;
    int m829;
    int m830;
    int m831;
    int m832;
    int m833;
    int m834;
    int m835;
    int m836;
    int m837;
    int m838;
    int m839;
    int m840;
    int m841;
    int m842;
    int m843;
    int m844;
    int m845;
    int m846;
    int m847;
    int m848;
    int m849;
    int m850;
    int m851;
    int m852;
    int m853;
    int m854;
    int m855;
    int m856;
    int m857;
    int m858;
    int m859;
    int m860;
    int m861;
    int m862;
    int m863;
    int m864;
    int m865;
    int m866;
    int m867;
    int m868;
    int m869;
    int m870;
    int m871;
    int m872;
    int m873;
    int m874;
    int m875;
    int m876;
    int m877;
    int m878;
    int m879;
    int m880;
    int m881;
    int m882;
    int m883;
    int m884;
    int m885;
    int m886;
    int m887;
    int m888;
    int m889;
    int m890;
    int m891;
    int m892;
    int m893;
    int m894;
    int m895;
    int m896;
    int m897;
    int m898;
    int m899;
    int m900;
    int m901;
    int m902;
    int m903;
    int m904;
    int m905;
    int m906;
    int m907;
    int m908;
    int m909;
    int m910;
    int m911;
    int m912;
    int m913;
    int m914;
    int m915;
    int m916;
    int m917;
    int m918;
    int m919;
    int m920;
    int m921;
    int m922;
    int m923;
    int m924;
    int m925;
    int m926;
    int m927;
    int m928;
    int m929;
    int m930;
    int m931;
    int m932;
    int m933;
    int m934;
    int m935;
    int m936;
    int m937;
    int m938;
    int m939;
    int m940;
    int m941;
    int m942;
    int m943;
    int m944;
    int m945;
    int m946;
    int m947;
    int m948;
    int m949;
    int m950;
    int m951;
    int m952;
    int m953;
    int m954;
    int m955;
    int m956;
    int m957;
    int m958;
    int m959;
    int m960;
    int m961;
    int m962;
    int m963;
    int m964;
    int m965;
    int m966;
    int m967;
    int m968;
    int m969;
    int m970;
    int m971;
    int m972;
    int m973;
    int m974;
    int m975;
    int m976;
    int m977;
    int m978;
    int m979;
    int m980;
    int m981;
    int m982;
    int m983;
    int m984;
    int m985;
    int m986;
    int m987;
    int m988;
    int m989;
    int m990;
    int m991;
    int m992;
    int m993;
    int m994;
    int m995;
    int m996;
    int m997;
    int m998;
    int m999;
    int m1000;
}
    
```

그림3. 구현한 IFFT 과정(C 프로그램)

```

4      movk  d4, tmp          ; tmp = d4
5      movk  1, tmp_bb       ; tmp_bb = 1
6      movk  3, a            ; a = 3
7      movk  7, const        ; const = 7
11
      movk  32, k            ; k = 32
loop_wb1:
      cmplt k, tmp_bb, tmp0 ; k < b
[[tmp0] b loop_cmp1
      sub tmp_bb, k, tmp_bb ; b = b - k
11      movk  1, k            ; k = k/2
      b loop_wb1
loop_tmp1:
      add tmp_bb, k, tmp_bb ; b = b+k
11      add a, 1, a          ; a++
[[tmp0] b loop_cmp2
loop_it2:
      ldw  r0, *(tmp_bb), r1 ; r0 = *(tmp_bb)
      ldw  r1, *(tmp_bb), r1 ; r1 = *(tmp_bb)
      ldw  r2, *(a), r2      ; r2 = *(a)
      ldw  r3, *(a), r3      ; r3 = *(a)
      scw  r0, *(a), r0      ; *(a) = *(a) + r0
      scw  r1, *(a), r1      ; *(a) = *(a) + r1
      scw  r2, *(tmp_bb), r2 ; *(tmp_bb) = *(tmp_bb) + r2
      scw  r3, *(tmp_bb), r3 ; *(tmp_bb) = *(tmp_bb) + r3
    
```

그림4. 구현한 IFFT 과정(ASM 프로그램)

예시된 프로그램은 decimation-in-time방식의 FFT 과정 중 비트 전환 연산의 일부분이다.

구현한 알고리즘에서 송신단의 경우, BPSK로 매핑된 경우 입력되는 데이터율은 12Mbps이므로 외부메모리로 입력되는 데이터를 48비트씩 읽어들이며 하나의 OFDM 심볼을 처리하는 사이클 수로부터 12Mbps의 데이터를 처리하는 총 사이클 수를 구하였다. 수신단에서는 I채널, Q채널 각각 80개의 데이터를 읽어들이며 하나의 심볼을 처리하는 사이클 수로부터 20MSPS의 전송률을 갖는 수신 데이터를 처리하는 총 사이클 수를 구하였다.

	송신단(*10 ⁶)	수신단(*10 ⁶)
c언어 프로그램	10110.3	11600.9
리니어어셈블리	1505.3	1953.1
파이프라인기법	871.2	920.5
Unrolled프로그램	720.9	785.4

표 1. 구현한 알고리즘 사이클 수

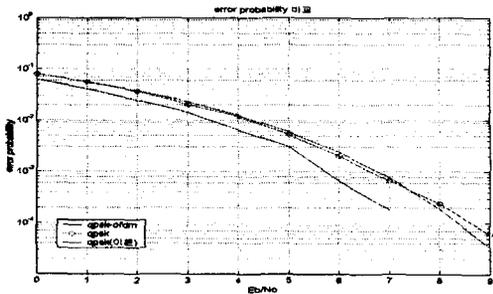


그림5. 구현한 OFDM 비트 오류 확률

6. 결론

IEEE802.11a 프로토콜에서 지원하는 다양한 데이터 전송률에 대해 DSP TMX320C6416에서 실시간으로 데이터 처리가 가능하도록 소프트웨어 최적화 작업을 하였으며, 이론치와 비트 오류 확률을 비교하였다.

TMX320C6416의 전체 CPU 클럭 수의 약 60% ~ 97%가량의 사이클 수를 사용하여 실시간으로 데이터 처리가 가능하였고, Q format으로 인한 데이터의 손실로 약간의 오차는 있지만 비교적 우수한 성능을 가지므로, 향후 무선랜 시스템과 OFDM 변복조 방식을 사용하는 시스템에서 기저대역 모델로 사용이 가능하다.

그러나 본 논문에서는 IEEE802.11g 프로토콜의 모든 기능을 구현한 것은 아니다. 2.4G 주파수 대역을 사용하는 IEEE802.11b의 프로토콜의 기능을 전송속도 측면에서 IEEE802.11a의 기능에 견줄 수 있게 하는데 의의를 두고자 한다.

7.참고문헌

- [1] 조용수 역, 무선 멀티미디어 통신을 위한 OFDM 기초, 대영사, 2000.
- [2] IEEE 802.11a Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications, High-speed Physical Layer in the 5GHz Band, 1999
- [3] DRAFT Supplement to STANDARD [for] Information Technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements-Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification, 2002