단국대학교 멀티미디어공학 HCI 프로그래밍 II 중간고사 (2013년 가을학기) 2013년 10월 22일

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

중간고사

담당교수: 단국대학교 멀티미디어공학전공 박경신

- 답은 반드시 답안지에 기술할 것. 공간이 부족할 경우 반드시 답안지 몇 쪽의 뒤에 있다고 명기한 후 기술할 것. 그 외의 경우의 답안지 뒤쪽이나 연습지에 기술한 내용은 답안으로 인정 안 함. 답에는 반드시 네모를 쳐서 확실히 표시할 것.
- 답안지에 학과, 학번, 이름 외에 본인의 암호(4자리 숫자)를 기입하면 성적공고시 학번대신 암호를 사용할 것임.

1. IEnumerable 인터페이스는 foreach 구문을 사용하여 컬랙션을 단순하게 반복할 수 있도록 지원한다. 다음 물음에 답하라. (20점)

```
class Tokens : IEnumerable
{
        private string[] elements;

        public Tokens (string source, char[] delimiters) {
            elements = source.Split(delimiters);
        }

        public IEnumerator GetEnumerator() {
            return new TokenEnumerator(this);
        }

        private class TokenEnumerator : IEnumerator {
            private int position = -1;
            private Tokens t;
            public TokenEnumerator (Tokens t) {
                this.t = t;
            }
            public object Current {
                get {    return t.elements[position];   }
            }
            public void Reset() {
                position = -1;
            }
            public bool MoveNext() {
                if (position < t.elements.Length – 1) {
                    position++;
                    return true;
                }
                else {
                    return false;
                }
            }
        }
    }
}
```

단국대학교 멀티미디어공학 HCI 프로그래밍 II 중간고사 (2013년 가을학기) 2013년 10월 22일

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

```
class Program
{
        static void PrintArray (string[ ] arr) {
            // 내부 구현 필요...
        }

        static void Main(string[ ] args) {
            Tokens f = new Tokens ("Welcome to HCI2." , new char[] { '  ' , '.');

            foreach (string item in f)
                Console.WriteLine(item);

            PrintArray(f.Elements);
        }
}
```

1.1. Main 메소드 안의 밑줄 친 foreach 구문의 출력 결과를 적어라. (5점)

```
Welcome
to
HCI2
```

1.2. for와 Console.WriteLine를 사용하여 string 배열의 원소를 한 줄 씩 출력하는 PrintArray(string[] arr)를 구현하라. (5점)

```
static void PrintArray (string[ ] arr) {

    for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
        Console.WriteLine(arr[i]);

}
```

1.3. Main 메소드 안의 *PrintArray(f.Elements)* 구문의 출력 결과가 1.1. 결과와 같도록 Tokens 클래스의 Elements라는 property를 구현하라. (5점)

```
public string[] Elements
{

    get {    return elements;   }

}
```

1.4. Main 메소드 안에 IEnumerator를 사용하여 출력 결과가 1.1 결과와 같도록 while 구문을 완성하라. (5점)

```
        IEnumerator ie = f.GetEnumerator();
        while ( ie.MoveNext() )
        {
            Console.WriteLine(ie.Current);
        }
```

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

2. 다음 프로그램의 실행 결과를 써라. Array (참조형식)의 메소드 매개 변수 전달 방식에 주의할 것. (20점)

```
class ArrayParameterPassingTest
{
        static void PrintArray(string[] arr) {
                foreach (var e in arr)
                        Console.Write("{0}   ", e);
                Console.WriteLine();
        }
        static void FillArray1 (string[] arr) {
                for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
                        arr[i] = i.ToString();
        }
        static void FillArray2 (out string[] arr) {
                arr = new string[3] { "a", "b", "c" };
        }
        static void ChangeArray1(ref string[] arr) {
                arr[0] = "e";
                Console.Write("ChangeArray1 inside1 :");
                PrintArray(arr);
                arr = new string[3] { "a", "b", "c" };
                Console.Write("ChangeArray1 inside2 :");
                PrintArray(arr);
        }
        static void ChangeArray2(int[] arr) {
                arr[0] = "e";
                Console.Write("ChangeArray2 inside1 :");
                PrintArray(arr);
                arr = new string[3] { "a", "b", "c" };
                Console.Write("ChangeArray2 inside2 :");
                PrintArray(arr);
        }
        static void Main(string[ ] args) {
                string [] myArray1 = new string[3] { "a", "b", "c" };
                Console.Write("myArray1: ");
                PrintArray(myArray1);

                FillArray1(myArray1);
                Console.Write("FillArray1: ");
                PrintArray(myArray1);

                myArray1 = new string [5] { "1", "2", "3", "4", "5" };
                Console.Write("myArray1: ");
                PrintArray(myArray1);

                FillArray2(out myArray1);
                Console.Write("FillArray2: ");
                PrintArray(myArray1);

                string [] myArray2 = new string[3] { "a", "b", "c" };
                ChangeArray1(ref myArray2);
                Console.Write("ChangeArray1: ");
                PrintArray(myArray2);

                myArray2 = new string [5] { "1", "2", "3", "4", "5" };
                ChangeArray2(myArray2);
```

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

```
            Console.Write("ChangeArray2: ");
            PrintArray(myArray2);
        }
}
```

출력결과:

```
myArray1 : a b c
FillArray1 : 0 1 2
myArray1 : 1 2 3 4 5
FillArray2 : a b c
ChangeArray1 inside1 : e b c
ChangeArray1 inside2 : a b c
ChangeArray1 : a b c
ChangeArray2 inside1 : e 2 3 4 5
ChangeArray2 inside2 : a b c
ChangeArray2 : e 2 3 4 5
```

2. 다음은 struct, class, inheritance 예제 프로그램이다. 다음 질문에 답하시오. (45점)

```
struct Person2 {
        protected string name; // ERROR
        protected int age; // ERROR
        public Person2(): this("HCI", 20) { } // ERROR
        public Person2(string name, int age) { this.name = name; this.age = age; }
        public virtual void Print() { Console.WriteLine("Person2 Name={0} Age={1}", name, age);   } // ERROR
        public override string ToString() { return string.Format("Person2 Name={0} Age={1}", name, age);
}

class Person {
        private static int count;
        public static int Count   {   get {    return count;   }   }
        protected string name;
        protected int age;
        protected Person(): this("HCI", 20) { count++;   }
        public Person(string name, int age) { this.name = name; this.age = age; }
        public virtual void Print() { Console.WriteLine("Person Name={0} Age={1}", name, age);   }
        public override string ToString() { return string.Format("Person Name={0} Age={1}", name, age);   }
}

class Student: Person {
        private int id;
        public int Age {   get { return age; }   set { age = value; }    }
        public Student() {   id = 2013;   }
        public Student(string name, int age, int id) : base(name, age) { this.id = id; }
        public override void Print() { Console.WriteLine("Student Name={0} Age={1} ID={2}", name, age, id);   }
        public override string ToString() { return string.Format("Student Name={0} Age={1} ID={2}", name, age,
id); }
}
```

단국대학교 멀티미디어공학 HCI 프로그래밍 II 중간고사 (2013년 가을학기) 2013년 10월 22일

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

```
class PersonTest {
        static void Print(object o) {
                Console.WriteLine(o);
        }

         static void Main(string[ ] args) {
                Person2 h1 = new Person2();
                Print(h1);
                Person2 h2 = new Person2("Park", 20);
                object o2 = h2;
                ((Person2)o2).Print();

                Person p = new Person(); // ERROR

                Person p1 = new Person("HCI", 20);
                Print(p1);
                Student s1 = new Student();
                s1.Age = 10;
                Print(s1);

                Person s2 = new Student("HCI2", 25, 111);
                s2.Print();
                Person s3 = new Student();
                Console.WriteLine(s3);

                Console.WriteLine("Person Count=" + Person.Count);
         }
    }
}
```

3.1 Person2 구조체의 밑줄 친 4부분은 에러가 발생한다. 각각의 이유를 간단히 설명하고 에러가 발생하지 않게 코드를 수정하라. (10점)

Struct는 상속에 사용할 수 없으므로 protected 키워드를 사용할 수 없다.
public string name;
public int age; 로 수정
Struct는 기본 생성자를 쓸 수 없다. Person2() 는 전체를 제거
Struct는 상속에 사용할 수 없으므로 virtual 키워드를 사용할 수 없다. public void Print()로 수정

3.2 Main 메소드 안의 밑줄 친 부분 Person p = new Person()은 에러가 발생한다. 그 이유를 설명하라. (5점)

Person 클래스의 기본생성자 Person()은 "protected"를 사용하여 외부의 접근을 방지하였고
상속관계인 Student 클래스에서만 호출 가능하도록 함

3.3 다음 프로그램의 출력 결과를 적어라. (10점)

```
Person2 Name= Age=0
Person2 Name=Park Age=20
Person Name=HCI Age=20
Student Name=HCI Age=10 ID=2013
Student Name=HCI2 Age=25 ID=111
Student Name=HCI Age=20 ID=2013
Person Count=2
```

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

3.4 Polymorphism(다형성)이 무엇인지 설명하라. 위의 코드에서 그 예를 찾아 적어라. (5점)

polymorphism 이란 상속을 통해 클래스를 한 개 이상의 형식으로 사용할 수 있는 것을 다형성이라고 한다. 상위클래스에서 선언된 메소드를 하위클래스에서 재정의 (override)하고 실행시간에 새로 정의된 override된 멤버의 내용으로 처리(late binding)한다.
위 예제에서 s2.Print(); 는 Student의 Print()가 호출되며; 또한 Console.WriteLine(s3);은 Student의 ToString()이 호출; Print(p1);은 Person의 ToString()이 호출; Print(s1);은 Student의 ToString()이 호출;

3.5 만약 위의 코드에서 Person과 Student 클래스에서 Print() 메소드 오버라이딩을 하지 않았다면 출력결과가 어떻게 달라지는지 설명하라. (5점)

위의 예제에서 s2.Print(); 부분에서, s2 객체가 실제 Student 형인데에도 불구하고 Person 데이터형으로 인지하고 Person의 Print()가 호출됨

3.6 Boxing과 unboxing이 무엇인지 설명하라. 위의 코드에서 그 예를 찾아 적어라. (5점)

Boxing은 value type을 reference type으로 바꾸는것
Unboxing은 reference type을 value type으로 바꾸는 것
위의 예제에서 Print(h1)은 struct => object 로 boxing이 발생
마찬가지로 object o2 = h2;도 boxing이 발생
반면 ((Person2)o2).Print(); 는 object 형인 o2를 Person2 struct 형으로 unboxing한 후 Print() 호출

3.7 Static 멤버 필드와 메소드가 무엇인지 설명하라. 위의 코드에서 그 예를 찾아 적어라. (5점)

Static 으로 지정된 멤버 필드와 메소드는 클래스의 전역데이터로 클래스 당 하나만 할당됨
클래스 외부에서는 클래스명.정적필드명 또는 클래스명.정적메소드명 형태로 사용
위의 예제에서 Person 클래스의 private static int count 필드와 public static int Count 속성
PersonTest 클래스의 static public void Print(object o)와 static void Main(string[] args) 메소드

4. 다음은 추상클래스에 관한 프로그램이다. 다음 질문에 답하시오. (15점)

```
class Point {
        public int X {      get;      set;   }
        public int Y {      get;      set;   }
        public Point() : this(0, 0) { }
        public Point(int x, int y) { this.X = x; this.Y = y; }
        public virtual void Print() { Console.WriteLine("Point ({0},{1})", X, Y); }
        public override string ToString() { return (String.Format("({0},{1})", X, Y)); }
}
class Bounds {
        public int X {      get;      set;      }
        public int Y {      get;      set;      }
        public int Width { get;      set;      }
        public int Height {get;      set;      }
        public Bounds () : this(0, 0, 1, 1) { }
        public Bounds (int x, int y, int width, int height)
        {
                this.X = x; this.Y = y; this.Width = width; this.Height = height;
```

```
        }
        public Bounds (Point bottomLeft, Point topRight)
        {
                this.X = bottomLeft.X; this.Y = bottomLeft.Y;
                this.Width = topRight.X – bottomLeft.X; this.Height = topRight.Y – bottomLeft.Y;
        }
}

enum Color { Red, Green, Blue, Yellow }
abstract class A {
        protected Color fillColor;
        protected Bounds area;
        protected Point[ ] vertices;
        protected A(Color fillColor) {
            this.fillColor = fillColor;
            this.area = new Bounds(30, 40, 50, 60);
        }
        public abstract void Draw();
}
class B : A {
        public B(Color fillColor) : base(fillColor) {
            vertices = new Point[2];
            vertices[0] = new Point(area.X, area.Y);
            vertices[1] = new Point(area.X + area.Width, area.Y + area.Height);
        }
        public override void Draw() {
            Console.WriteLine("{0}, {1}, {2}", fillColor, vertices[0], vertices[1]);
        }
}
class C : A {
        public C(Color fillColor) : base(fillColor) {
            vertices = new Point[3];
            vertices[0] = new Point(area.X, area.Y);
            vertices[1] = new Point(area.X + area.Width, area.Y);
            vertices[2] = new Point(area.X + area.Width/2, area.Y + area.Height);
        }
        public override void Draw() {
            Console.WriteLine("{0}, {1}, {2}, {3}", fillColor, vertices[0],vertices[1], vertices[2]);
        }
}
class D : A {
        public D(Color fillColor) : base(fillColor) {
            vertices = new Point[4];
            vertices[0] = new Point(area.X, area.Y);
            vertices[1] = new Point(area.X + area.Width, area.Y);
            vertices[2] = new Point(area.X + area.Width, area.Y + area.Height);
            vertices[3] = new Point(area.X, area.Y + area.Height);
        }
        public override void Draw() {
            Console.WriteLine("{0}, {1}, {2}, {3}, {4}",
                fillColor, vertices[0],vertices[1], vertices[2], vertices[3]);
        }
}
class E : D {
        public E(Color fillColor) : base(fillColor) {
            if (area.Width < area.Height) {
                area.Height = area.Width;
```

```
                vertices[2].Y = vertices[3].Y = area.Y + area.Height;
            }
            else {
                area.Width = area.Height;
                vertices[1].X = vertices[2].X = area.X + area.Width;
            }
        }
        public override void Draw() {
            Console.WriteLine("{0}, {1}, {2}, {3}, {4}",
                fillColor, vertices[0],vertices[1], vertices[2], vertices[3]);
        }
}
class AFactory {
        static public A GetInstance(int id) {
            switch (id) {
                case 1: return new B (Color.Red);
                case 2: return new C (Color.Green);
                case 3: return new D (Color.Blue);
                case 4: return new E (Color.Yellow);
                default: return null;
            }
        }
}
class Program {
        static void Main(string[] args) {
            A anInstance = AFactory.GetInstance(1);
            anInstance.Draw();
            anInstance = AFactory.GetInstance(3);
            anInstance.Draw();
            anInstance = AFactory.GetInstance(2);
            anInstance.Draw();
            anInstance = AFactory.GetInstance(4);
            anInstance.Draw();
            anInstance = AFactory.GetInstance(3);
            anInstance.Draw();
        }
}
```

4.1 Main 메소드에 실행결과와 같은 결과가 나타나도록, A[] aList 를 정의하고 foreach 구문을 사용하여 출력하는 코드를 작성하라. (5점)

```
A[] aList = new A[5] { new B(Color.Red),
                       new D(Color.Blue),
                       new C(Color.Green),
                       new E(Color.Yellow),
                       new D(Color.Blue) };
foreach (var elem in aList) {
    elem.Draw();
}
```

4.2 만약 B 클래스의 생성자에서 base(fillColor)를 직접 호출하지 않았다면, 즉 public B(Color fillColor) 만 호출한다면 무슨 문제가 발생하는가? (5점)

public B(Color fillColor)는 public B(Color fillColor) : base()를 호출하므로
A 클래스에 기본생성자가 없으므로, 컴파일 에러 발생

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

4.3 다음 프로그램에서 is-a 관계와 has-a 관계를 찾아서 설명하라. (5점)

A 클래스 has-a Bounds 와 Point 클래스
B, C, D, E 클래스 is-a A 클래스
E 클래스 is-a D 클래스 (따라서, E 클래스 is-a A 클래스)

-끝-