

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 8

ข้อสอบมี 3 ข้อ 10 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9.00 – 12.00 น. วันพุธ ที่ 16 พฤษภาคม 2555

นักสู้ตัวเลข (fighter)

นักสู้ฝ่ายเลขคู่กับฝ่ายเลขคี่ทำการประลองฝีมือกันแบบตัวต่อตัว โดยในตอนเริ่มประลอง นักสู้ทั้งสองมี ‘พลังงาน’ เริ่มต้นอยู่ฝ่ายละ P หน่วย การโจมตีของแต่ละฝ่ายถูกกำหนดโดยเลขที่เป็นข้อมูลเข้า หากข้อมูลเข้าเป็นเลขคู่แสดงว่านักสู้ฝ่ายเลขคู่ทำการโจมตี หากข้อมูลเข้าเป็นคี่แสดงว่านักสู้ฝ่ายเลขคี่ทำการโจมตี การโจมตีแต่ละครั้งจะทำให้อีกฝ่ายเสียพลังงานหนึ่งหน่วย ทั้งนี้หากฝ่ายใดโจมตีติดต่อกันครั้งที่สามหรือมากกว่าจะถือเป็นท่าชุดโจมตี ซึ่งจะทำให้อีกฝ่ายเสียพลังงานครั้งละ 3 หน่วยต่อการโจมตี

เช่น หากข้อมูลเข้าเป็น 0 2 4 6 8 1 10 3 7 9 12 แสดงว่าฝ่ายเลขคู่โจมตีติดต่อกันถึง 5 ครั้งก่อนที่ฝ่ายเลขคี่จะทำการโจมตีแทรกขึ้นมา จากข้อมูลเข้านี้ฝ่ายเลขคู่ได้ลดพลังงานของฝ่ายเลขคี่เป็นจำนวนทั้งหมด $1 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1$ ซึ่งมาจากเลข 0 2 4 6 8 10 12 ตามลำดับ โดยเลข 4 6 และ 8 เป็นการโจมตีติดต่อกันครั้งที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ ทำให้พลังงานฝ่ายเลขคี่ลดลงครั้งละ 3 หน่วย ส่วนเลข 10 และ 12 จะลดพลังงานฝ่ายเลขคี่ได้แค่ครั้งละ 1 หน่วยเท่านั้นเพราะไม่ใช่การโจมตีที่ติดต่อกันถึงสามครั้ง จากข้อมูลเข้าเดียวกัน ฝ่ายเลขคี่ได้ลดพลังงานฝ่ายเลขคู่เป็นปริมาณเท่ากับ $1 + 1 + 1 + 3$ หน่วยจากตัวเลข 1 3 7 และ 9 ตามลำดับ โดยเลข 9 ลดพลังงานฝ่ายเลขคู่ 3 หน่วยเพราะเป็นการโจมตีติดต่อกันเป็นครั้งที่ 3

การประลองจะจบลงทันที เมื่อพลังงานของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งลดลงจนเหลือศูนย์หรือติดลบ ส่วนอีกฝ่ายที่ยังเหลือพลังงานคือผู้ชนะในการประลอง จงเขียนโปรแกรมที่คำนวณหาผู้ชนะจากการประลองครั้งนี้

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกคือจำนวนเต็ม P ระบุพลังงานเริ่มต้นที่นักสู้ทั้งสองมี โดยที่ $1 \leq P \leq 500,000$
- บรรทัดที่สองเป็นจำนวนเต็มทั้งหมด $2P$ จำนวน ตัวเลขแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

ข้อมูลส่งออก

- บรรทัดแรกระบุผู้ชนะ โดยให้พิมพ์เลข 0 เมื่อฝ่ายเลขคู่เป็นผู้ชนะ แต่ให้พิมพ์เลข 1 หากฝ่ายเลขคี่เป็นผู้ชนะ
- ระบุตัวเลขแรกที่ทำให้ฝ่ายที่แพ้มีพลังงานเหลือศูนย์หรือติดลบ

หมายเหตุ โปรแกรมไม่จำเป็นต้องรับข้อมูลเข้าทุกตัว หากตัดสินผู้ชนะได้แล้ว (เพราะมีฝ่ายที่พลังงานลดลงเหลือศูนย์หรือน้อยกว่า) โปรแกรมสามารถพิมพ์ผลลัพธ์และจบการทำงานได้เลย

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 7 5 2 4 8 1 3 9 11 12 13 14	1 9
8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 4 6 8 10 12	0 4
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 16 17 18 19 20 21 22	1 15
12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 16 18 20 22 24 26 28 19 21 23 30	0 22
9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 13 10 12 14 15 17 19 16	1 13
9 1 2 3 4 5 7 9 6 8 10 11 12 14 16 13 15 17 18	0 14

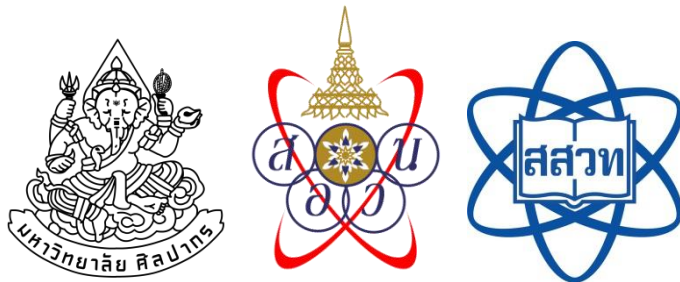
ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	16 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
คะแนนสำหรับชุดทดสอบแต่ละชุด	10
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุชื่อเพิ่มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ดังนี้

ภาษา C และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)
/* TASK: fighter.c LANG: C COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: fighter.cpp LANG: C++ COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */
ภาษา C และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)
/* TASK: fighter.c LANG: C COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: fighter.cpp LANG: C++ COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */
ภาษา C และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)	ภาษา C++ และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)
/* TASK: fighter.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: fighter.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */



ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 8

ข้อสอบมี 3 ข้อ 10 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9.00 – 12.00 น. วันพุธ ที่ 16 พฤษภาคม 2555

ผลการแข่งกีฬา (sport)

การแข่งขันกีฬาในหลาย ๆ รายการจะตัดสินผู้ชนะจากฝ่ายที่ชนะ k เซต จากทั้งหมด $2k - 1$ เซต เช่น ในการแข่งขันเทนนิสหญิงยูเอสโอเพน ผู้ที่ได้ 2 เซตจาก 3 เซตก่อนจะเป็นผู้ชนะ (ในที่นี้ $k = 2$) ในการแข่งขันวอลเลย์บอลหญิงชิงแชมป์เอเชีย ทีมที่ได้ 3 เซตจาก 5 เซตก่อนจะเป็นฝ่ายชนะ (ในที่นี้ $k = 3$)

ในการแข่งขันเหล่านี้ หลังจากตัดสินทีมที่ชนะได้แล้ว การแข่งขันจะจบลงทันทีโดยไม่ต้องเล่นเซตที่เหลือ เช่น หากเราต้องตัดสินผู้ชนะระหว่างทีม ก กับทีม ข โดยทีมที่ได้ 3 ใน 5 เซตก่อนจะเป็นฝ่ายชนะ หากเซตแรกทีม ก เป็นฝ่ายแพ้ แต่อีกสามเซตถัดมาทีม ก ชนะหมด เราสามารถตัดสินว่าทีม ก เป็นฝ่ายชนะหลังจากจบเซตที่ 4 ดังนั้นการแข่งขันจะจบลงโดยไม่ต้องเล่นเซตที่ 5

กำหนดให้ตัวอักษร W แทนเหตุการณ์ทีม ก ชนะในเซตหนึ่ง และตัวอักษร L แทนเหตุการณ์ทีม ก แพ้ในเซตหนึ่ง โดยผลแข่งขันที่เป็นไปได้จะมีเฉพาะการแพ้และชนะเท่านั้น ไม่มีผลเสมอ นอกจากนี้ การเรียงของตัวอักษรดังกล่าวแสดงถึงผลการแข่งขันในแต่ละเซตตามลำดับก่อนหลัง เช่น จากตัวอย่างข้างต้น ผลการแข่งขันนี้จะถูกแทนด้วยชุดตัวอักษร L W W W ตามลำดับ

กำหนดให้ทีม ก และ ข กำลังทำการแข่งขันกัน จงเขียนโปรแกรมที่แสดงรูปแบบผลการแข่งขันทั้งหมดที่เป็นไปได้เมื่อกำหนดค่า k และผลการแข่งขันในเซตที่แข่งไปแล้วมาให้

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรก คือ จำนวนเซต k ที่ใช้ตัดสินฝ่ายชนะ โดยที่ $2 \leq k \leq 100$
- บรรทัดที่สอง คือ จำนวนเต็ม a แทนจำนวนเซตที่ทีม ก ชนะมาก่อนหน้า โดยที่ $0 \leq a < k$
- บรรทัดที่สาม คือ จำนวนเต็ม b แทนจำนวนเซตที่ทีม ก แพ้มาก่อนหน้า โดยที่ $0 \leq b < k$

ข้อมูลส่งออก

รูปแบบผลการแข่งขันของเซตที่เหลือทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยไม่ต้องแสดงผลการแข่งขันในเซตที่จบไปก่อนหน้านี้ ทั้งนี้ให้ตัวอักษร W และ L แทนเหตุการณ์ว่าเซตนั้น ทีม ก ชนะหรือแพ้ ตามลำดับสำหรับการแสดงผลให้ไปเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- ในแต่ละบรรทัดแสดงรูปแบบผลการแข่งขันรูปแบบใด รูปแบบหนึ่ง (ถ้ารูปแบบการแข่งขันมีทั้งหมด n แบบ ผลลัพธ์จะมีทั้งหมด n บรรทัด)
- ตัวอักษรแต่ละตัวในบรรทัดเดียวกันที่แทนผลการแข่งขันในแต่ละเซตจะถูกคั่นด้วยช่องว่าง
- ห้ามแสดงรูปแบบผลการแข่งขันที่ซ้ำกันในคำตอบ

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	W W
0	W L
1	L

หมายเหตุ ลำดับการแสดงรูปแบบการแข่งขันไม่มีผลต่อความถูกต้อง เช่นจากตัวอย่างที่ 1 หากคำตอบของผู้เข้าสอบเป็น

W L

L

W W

ก็ถือว่าคำตอบถูกเช่นกัน

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	W
1	L W
0	L L

ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	W W W
0	W W L W
0	W W L L W
	W W L L L
	W L W W
	W L W L W
	W L W L L
	W L L W W
	W L L W L
	W L L L
	L W W W
	L W W L W
	L W W L L
	L W L W W
	L W L W L
	L W L L
	L L W W W
	L L W W L
	L L W L
	L L L

หมายเหตุ ข้อมูลเข้าไม่ทำให้ผลลัพธ์ของการแข่งขันมีมากกว่า 50,000 รูปแบบและตัวอักษรที่โปรแกรมต้องพิมพ์ออกมาในข้อมูลส่งออกมีปริมาณไม่เกิน 3 ล้านตัวอักษร

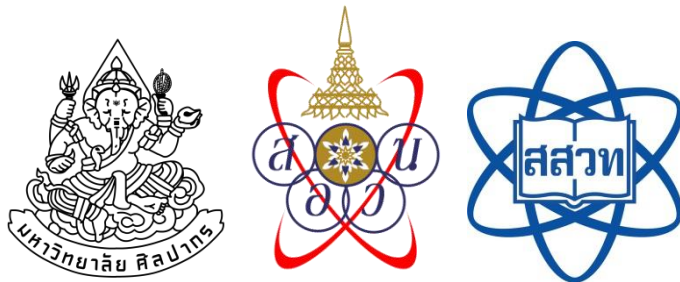
ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดลองหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดลองหนึ่งชุด	32 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
คะแนนสำหรับชุดทดสอบแต่ละชุด	10
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุชื่อเพิ่มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ดังนี้

ภาษา C และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)
<pre>/* TASK: sport.c LANG: C COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: sport.cpp LANG: C++ COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>
ภาษา C และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)
<pre>/* TASK: sport.c LANG: C COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: sport.cpp LANG: C++ COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>
ภาษา C และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)	ภาษา C++ และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)
<pre>/* TASK: sport.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: sport.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>



ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 8

ข้อสอบมี 3 ข้อ 10 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9.00 – 12.00 น. วันพุธ ที่ 16 พฤษภาคม 2555

ส่งกระแสไฟฟ้า (electricity)

ในการส่งกระแสไฟฟ้าจากต้นทางไปถึงปลายทาง เมื่อไฟฟ้าเดินทางผ่านสายไฟ แรงดันไฟฟ้าจะลดลงไปเรื่อย ๆ ทำให้ต้องมีการตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแรงดันให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าไม่ใช่เรื่องที่ย่ายนั้ เพราะการไฟฟ้าต้องซื้อที่ดินสำหรับตั้งสถานีและราคาที่ดินแต่ละแปลงก็แตกต่างกันไป

กำหนดให้การไฟฟ้าจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยเริ่มจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 และกระแสไฟถูกส่งผ่านไปเรื่อย ๆ จนถึงปลายทางคือที่ดินแปลงหมายเลข N โดยที่ดินเหล่านี้เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงตามลำดับหมายเลขจากน้อยไปมาก ซึ่งในที่นี้หมายเลข 1 คือที่ดินแปลงเริ่มต้น และหมายเลข N คือที่ดินแปลงปลายทาง

นิยามระยะห่างระหว่างสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าสองแห่งที่อยู่บนที่ดินแปลงหมายเลข a และ b คือ $b - a$ โดยที่ $b > a$ กำหนดเพิ่มเติมว่าสถานีสองแห่งที่ส่งไฟฟ้าถึงกันโดยตรง (คือไม่มีสถานีอื่นมาคั่น) ต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน k แปลง นั่นคือ $b - a \leq k$ และหากการไฟฟ้าต้องการสร้างสถานีในที่ดินแปลงใด ก็จะต้องซื้อที่ดินแปลงนั้น สำหรับราคาที่ดินของแปลงหมายเลข $1, 2, \dots, N$ คือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีทั้งหมดสำหรับการส่งกระแสไฟฟ้าจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 ไปถึงแปลงหมายเลข N เมื่อกำหนดให้การไฟฟ้าต้องตั้งสถานีในแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N เสมอ

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกระบุจำนวนแปลงที่ดิน (N) ที่กระแสไฟจะถูกส่งผ่าน โดยที่ $2 \leq N \leq 500,000$
- บรรทัดที่สองระบุค่า k แทนระยะห่างซึ่งเป็นจำนวนแปลงที่มากที่สุดระหว่างสถานีสองแห่งที่สามารถส่งไฟฟ้าถึงกันได้โดยตรง โดยที่ $1 \leq k < N$ และ $k \leq 20,000$
- บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง เลขเหล่านี้แทนราคาที่ดินของแต่ละแปลงคือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq P_i \leq 2,000$

หมายเหตุ ร้อยละ 60 ของจำนวนข้อมูลเข้า จะมีค่า N และ k อยู่ในขอบเขต $2 \leq N \leq 10,000$ และ $1 \leq k < N$ โดยที่ $k \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเต็มที่แสดงค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า โดยที่ค่าใช้จ่ายนี้รวมค่าที่ดินของสถานี ณ ที่ดินแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N ด้วย

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 3 1 4 2 6 2 4 2	7

จากตัวอย่างที่ 1 ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 3, 5 และ 7

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 4 2 1 4 3 2 1 5 1 2 3	7

จากตัวอย่างที่ 2 ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 2, 6 และ 10

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	32 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
คะแนนสำหรับชุดทดสอบแต่ละชุด	10
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุชื่อเพิ่มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ดังนี้

ภาษา C และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)
<pre>/* TASK: electricity.c LANG: C COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: electricity.cpp LANG: C++ COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>
ภาษา C และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)
<pre>/* TASK: electricity.c LANG: C COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: electricity.cpp LANG: C++ COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>
ภาษา C และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)	ภาษา C++ และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)
<pre>/* TASK: electricity.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>	<pre>/* TASK: electricity.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */</pre>