Миниcтерство образования и науки Украины

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа №8

По курсу «Параллельные и распределенные вычисления»

«Программирование для ПКС с локальной памятью. Ада. Рандеву»

Выполнил:

Студент 3 курса ФИВТ

гр. ИВ-91

Шлендык Павел

Киев 2012

**Задание:** разработать параллельный алгоритм, алгоритмы процессов, схему их взаимодействия и программу для вычисления математической задачи.



Математическая задача: A = B + a\*C\*(MO\*MZ)

Средства программирования: язык Ada, механизм рандеву

Выполнение работы:

**Этап 1. Разработка параллельного математического алгоритма.**

AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

**Этап 2. Разработка алгоритмов задач.**

Задача Т1

1. Ввод M0,C

2. Передать в Т2 M06H,C

3. Принять от Т2 MZ, BH, a

4. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

5. Принять от Т2 A6H

6. Вывод A

Задача Т2

1. Принять от Т1 M06H,C
2. Принять от Т7 MZ
3. Передать в Т3 M04H, C, MZ, принять от Т3 a, B3H
4. Передать в Т7 M0H, C, BH,a
5. Передать в Т1 MZ, BH,a
6. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)
7. Принять от Т7 AH
8. Принять от Т3 A4H

9. Передать в Т1 MA6H

Задача Т3

1. Принять от Т4 B4H,a

2.Принять от Т2 MO4H,MZ,C, передать в Т2 B3Н,a

3. Передать в Т4 MZ, MO3H, C

4.Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

5. Принять от Т4 А3Н

6. Передать в Т2 A4Н

Задача Т4

1. Принять от Т6 B6H,a

2. Передать в Т3 B4Н, a

3. Принять от Т3 MO3H,C,MZ

4. Передать в Т5 MOH, BH, C, a,MZ

5. Передать в Т6 МOH,C,MZ

6. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

7. Принять от Т5 АH

8. Принять от Т6 АH

9. Передать в Т3 А3H

Задача Т5

1. Принять от Т4 MOH, BH, C, a,MZ

2. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

3. Передать в Т4 АH

Задача Т6

1. Ввод B,a

2. Передать в Т4 B6Н,a

3. Принять от Т4 МOH,C,MZ

4. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

5. Передать в Т4 AН

Задача Т7

1. Ввод MZ

2. Передать в Т2 MZ

3. Принять от Т2 M0H, C, BH,a

4. Счет AH = BH + a\*C\*(MOH\*MZ)

5. Передать в Т2 АH

**Этап 3. Разработка схемы взаимодействия задач.**

Таблица 1. Шаги рассылки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаг | Отправитель | Получатель | Данные | Вход |
| 1 | Т6 | Т4 | B6H | Data64 |
| T1 | T2 | M06H,C | Data12 |
| 2 | T7 | T2 | MZ | Data72 |
| T4 | T3 | B4H, a, | Data43 |
| 3 | T2 | T3 | M04H,MZ,C | Data23 |
| T3 | T2 | B3H, a |
| 4 | T2 | T7 | BH, M0H, a,C | Data27 |
| T3 | T4 | M03H,C,MZ | Data34 |
| 5 | T2 | T1 | BH,a,MZ | Data21 |
| T4 | T5 | M0H,BH,MZ,a,C | Data45 |
| 6 | T4 | T6 | M0H,C,MZ | Data46 |

Таблица 2. Шаги сборки результата

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаг | Отправитель | Получатель | Данные | Вход |
| 1 | Т5 | Т4 | АH | Res54 |
| T7 | T2 | АH | Res72 |
| 2 | T6 | T4 | АH | Res64 |
| 3 | T4 | T3 | А3H | Res43 |
| 4 | T3 | T2 | A4H | Res32 |
| 5 | T2 | T1 | A6H | Res21 |



**Этап 4. Разработка программы**

Листинг:

Source file: ..\..\..\..\..\noname2.adb Wed Apr 18 23:02:31 2012

1

2

3 with Ada.Text\_IO; use Ada.Text\_IO;

4 with Ada.Integer\_Text\_IO; use Ada.Integer\_Text\_IO;

5

6 -------------------------------------------

7 -- Лабораторная работа №7: --

8 -- Ада. Рандеву --

9 -- A = B + alpha\*C\*(MO\*MZ) --

10 -- Шлендик Павло, группа ИВ-91 --

11 -- 12.04.2012 --

12 -------------------------------------------

13

14 procedure PRO7 is

15 N: integer := 7;

16 P: integer := 7;

17 H: Integer := N / P;

18

19 --------------------------------------------------------------

20 type vector is array(integer range <>) of integer;

21 Subtype Vector\_N is Vector(1..N);

22 Subtype Vector\_6H is Vector(1..6\*H);

23 Subtype Vector\_5H is Vector(1..5\*H);

24 Subtype Vector\_4H is Vector(1..4\*H);

25 Subtype Vector\_3H is Vector(1..3\*H);

26 Subtype Vector\_2H is Vector(1..2\*H);

27 Subtype Vector\_H is Vector(1..H);

28

29 type Matrix is array(integer range <>) of Vector\_N;

30

31 Subtype Matrix\_N is Matrix(1..N);

32 Subtype Matrix\_6H is Matrix(1..6\*H);

33 Subtype Matrix\_5H is Matrix(1..5\*H);

34 Subtype Matrix\_4H is Matrix(1..4\*H);

35 Subtype Matrix\_3H is Matrix(1..3\*H);

36 Subtype Matrix\_2H is Matrix(1..2\*H);

37 Subtype Matrix\_H is Matrix(1..H);

38 -------------------------------------------------------------

39 procedure Vector\_Input(A: out Vector\_N) is

40 begin

41 for i in 1..N loop

42 A(i) :=1;

43 end loop;

44 end Vector\_Input;

45 ------------------------------------------------------------

46 procedure Matrix\_Input(MA: out Matrix\_N) is

47 begin

48 for i in 1..N loop

49 for j in 1..N loop

50 MA(i)(j):=1;

51 end loop;

52 end loop;

53 end Matrix\_Input;

54 -----------------------------------------------------------

55 procedure Matrix\_Output(MA: out Matrix\_N) is

56 begin

57 for i in 1..N loop

58 for j in 1..N loop

59 Put(MA(i)(j));

60 Put(" ");

61 end loop;

62 New\_Line;

63 end loop;

64 end Matrix\_Output;

65

66

67 ----------------------------------------------------------------------------- --------------

68 procedure Count(MO: in Matrix\_H; MZ: in Matrix\_N; alpha: in Integer; B: in Vector\_H; C: in Vector\_N; A: out Vector\_H) is

69 sum: Integer;

70 MT: Matrix\_H;

71 begin

72 for i in 1..H loop

73 for j in 1..N loop

74 sum := 0;

75 for k in 1..N loop

76 sum := sum + MO(i)(k)\*MZ(k)(j);

77 end loop;

78 MT(i)(j) := sum;

79 end loop;

80 end loop;

81

82 for i in 1.. H loop

83 sum := 0;

84 for j in 1 .. N loop

85 sum := sum + alpha\*C(j) \* MT(i)(j);

86 end loop;

87 A(i) := sum + B(i);

88 end loop;

89 end Count;

90 ------------------------------------------------------------------------------------------

91 --Спецификация задач

92 task T1 is

93 entry REZ21(AA: in Vector\_6H);

94 entry DATA21(MZ: in Matrix\_N; B: in Vector\_H; alpha: in integer);

95 end T1;

96

97 task T2 is

98 entry DATA12(MO : in Matrix\_6H;C: in Vector\_N);

99 entry REZ72(AA: in Vector\_H);

100 entry REZ32(AA: in Vector\_4H);

101 entry DATA72(MZ: in Matrix\_N);

102

103 end T2;

104

105 task T3 is

106 entry DATA43(B: in Vector\_4H; alpha: in integer);

107 entry DATA23(MO : in Matrix\_4H; MZ: in Matrix\_N; C: in Vector\_N; alpha2: out integer; B2: out Vector\_3H);

108 entry REZ43(AA: in Vector\_3H);

109 end T3;

110

111 task T4 is

112 entry DATA64(B: in Vector\_6H; alpha: in integer);

113 entry REZ64(AA: in Vector\_H);

114 entry REZ54(AA: in Vector\_H);

115 entry DATA34(MZ: in Matrix\_N; MO: in Matrix\_3H; C: in Vector\_N);

116 end T4;

117

118 task T5 is

119 entry DATA45(MZ: in Matrix\_N; MO: in Matrix\_H; C: in Vector\_N;B: in Vector\_H; alpha: in integer);

120 end T5;

121

122 task T6 is

123 entry DATA46(MZ: in Matrix\_N; MO: in Matrix\_H; C: in Vector\_N);

124 end T6;

125

126 task T7 is

127 entry DATA27(MO: in Matrix\_H; B: in Vector\_H; C: in Vector\_N; alpha: in integer);

128 end T7;

129

130 ----------------------------------------------------------------------------

131 ----------------------------------------------------------------------------

132 task body T1 is

133 C1:Vector\_N;

134 MO: Matrix\_N;

135 alpha1: Integer ;

136 B1: Vector\_H;

137 A: Vector\_N;

138 MZ1: Matrix\_N;

139 sum: Integer;

140 MT: Matrix\_H;

141 begin

142 Matrix\_input(MO);

143 Vector\_input(C1);

144 put\_Line("T1 start");

145

146 T2.DATA12(MO(h+1 .. N), C1);

147 accept DATA21(MZ: in Matrix\_N; B: in Vector\_H; alpha: in integer) do

148 MZ1 := MZ;

149 B1 :=B;

150 alpha1:= alpha;

151 end DATA21;

152

153 Count(MO(1..H),MZ1,alpha1,B1,C1,A(1..H));

154 accept REZ21(AA: in Vector\_6H) do

155 A(H+1 .. 7\*H) := AA;

156 end REZ21;

157 for i in 1 .. N loop

158 Put(A(i), 4);

159 end loop;

160

161 put\_Line("T1 end");

162 end T1;

163 ---------------------------------------------------------------------------

164 ---------------------------------------------------------------------------

165 task body T2 is

166 MOx: MATRIX\_6H;

167 C2: Vector\_N;

168 alpha2: Integer ;

169 B2: Vector\_3H;

170 A: Vector\_6H;

171 MZ2: Matrix\_N;

172 sum: Integer;

173 MT: Matrix\_H;

174 begin

175 put\_Line("T2 start");

176 accept DATA12(MO: in Matrix\_6H; C: in Vector\_N) do

177 MOx := MO;

178 C2 := C;

179 end DATA12;

180 accept DATA72(MZ: in Matrix\_N) do

181 MZ2 := MZ;

182

183 end DATA72;

184

185 T3.DATA23(MOx(2\*h+1..6\*h),MZ2,C2,alpha2,B2(1.. 3\*H));

186 T7.DATA27(MOx(1..h),B2(H+1..2\*H),C2,alpha2);

187 T1.DATA21(MZ2,B2(1..H),alpha2);

188 Count(MOx(h+1..2\*h),MZ2,alpha2,B2(2\*H+1..3\*h),C2,A(H+1..2\*H));

189 accept REZ72(AA: in Vector\_H) do

190 A(1 .. H) := AA;

191 end REZ72;

192 accept REZ32(AA: in Vector\_4H) do

193 A(2\*H+1 .. 6\*H) := AA;

194 end REZ32;

195 T1.REZ21(A);

196 put\_Line("T2 end");

197 end T2;

198 ---------------------------------------------------------------------------

199 --------------------------------------------------------------------------- 200 task body T3 is

201 alpha3: integer ;

202 MOx: Matrix\_4H;

203 MZ3: Matrix\_N;

204 C3: Vector\_N;

205 Bx: Vector\_4H;

206 A: Vector\_4H;

207 begin

208 put\_Line("T3 start");

209 accept DATA43(B: in Vector\_4H; alpha: in integer) do

210 Bx := B;

211 alpha3 := alpha;

212 end DATA43;

213

214 accept DATA23(MO: in Matrix\_4H;MZ: in Matrix\_N; C: in Vector\_N; alpha2: out integer; B2: out Vector\_3H) do

215 MZ3:=MZ;

216 C3:=C;

217 alpha2:=alpha3;

218 B2:=Bx(1..3\*H);

219 MOx:=MO;

220 end DATA23;

221 T4.DATA34(MZ3,MOx(h+1..4\*h),C3);

222 Count(MOx(1..h),MZ3,alpha3,Bx(3\*h+1..4\*h),C3,A(1..H));

223 accept REZ43(AA: in Vector\_3H) do

224 A(H+1 .. 4\*H) := AA;

225 end REZ43;

226 T2.REZ32(A);

227 put\_Line("T3 end");

228

229 end T3;

230 ---------------------------------------------------------------------------

231 ---------------------------------------------------------------------------

232 task body T4 is

233 alpha4: Integer ;

234 MOx: Matrix\_3H;

235 MZ4: Matrix\_N;

236 C4: Vector\_N;

237 Bx: Vector\_6H;

238 A: Vector\_3H;

239 begin

240 put\_Line("T4 start");

241 accept DATA64(B: in Vector\_6H; alpha: in integer) do

242 Bx := B;

243 alpha4 := alpha;

244 end DATA64;

245 T3.DATA43(Bx(1 .. 4\*H),alpha4);

246 accept DATA34(MZ: in Matrix\_N; MO: in Matrix\_3H; C: in Vector\_N) do

247 MZ4:=MZ;

248 MOx:=MO;

249 C4:=C;

250 end DATA34;

251 T5.DATA45(MZ4,MOx(h+1..2\*h),C4,Bx(5\*h+1..6\*h),alpha4);

252 T6.DATA46(MZ4,MOx(2\*h+1..3\*h),C4);

253 Count(MOx(1..h),MZ4,alpha4,Bx(4\*h+1..5\*h),C4,A(1..H));

254 accept REZ54(AA: in Vector\_H) do

255 A(H+1 .. 2\*H) := AA;

256 end REZ54;

257 accept REZ64(AA: in Vector\_H) do

258 A(2\*H+1 .. 3\*H) := AA;

259 end REZ64;

260

261 T3.REZ43(A);

262 put\_Line("T4 end");

263 end T4;

264 ----------------------------------------------------------------------------

265 ----------------------------------------------------------------------------

266 task body T5 is

267 alpha5: Integer ;

268 MOx: Matrix\_H;

269 MZ5: Matrix\_N;

270 C5: Vector\_N;

271 Bx: Vector\_H;

272 A: Vector\_H;

273 begin

274 put\_Line("T5 start");

275 accept DATA45(MZ: in Matrix\_N;MO: in Matrix\_H;C: in Vector\_N;B: in Vector\_H;alpha: in integer) do

276 MZ5:=MZ;

277 MOx:=MO;

278 C5:=C;

279 Bx:=B;

280 alpha5 := alpha;

281 end DATA45;

282 Count(MOx,MZ5,alpha5,Bx,C5,A);

283 T4.REZ54(A);

284 put\_Line("T5 end");

285 end T5;

286 ---------------------------------------------------------------------------

287 ---------------------------------------------------------------------------

288 task body T6 is

289 alpha6: Integer ;

290 MOx: Matrix\_H;

291 MZ6: Matrix\_N;

292 C6: Vector\_N;

293 B: Vector\_N;

294 A: Vector\_H;

295

296 begin

297 put\_Line("T6 start");

298 alpha6 := 1;

299 Vector\_Input(B);

300 T4.DATA64(B(1 .. 6\*H),alpha6);

301 accept DATA46(MZ: in Matrix\_N;MO: in Matrix\_H;C: in Vector\_N) do

302 MZ6:=MZ;

303 MOx:=MO;

304 C6:=C;

305 end DATA46;

306 Count(MOx,MZ6,alpha6,B(6\*h+1..7\*h),C6,A);

307 T4.REZ64(A);

308

309 put\_Line("T6 end");

310 end T6;

311 ---------------------------------------------------------------------------

312 ---------------------------------------------------------------------------

313 task body T7 is

314 alpha7: Integer ;

315 MOx: Matrix\_H;

316 MZ7: Matrix\_N;

317 C7: Vector\_N;

318 Bx: Vector\_H;

319 A: Vector\_H;

320

321 begin

322 put\_Line("T7 start");

323 Matrix\_Input(MZ7);

324

325 T2.DATA72(MZ7);

326 accept DATA27(MO: in Matrix\_H; B: in Vector\_H; C: in Vector\_N; alpha: in integer) do

327 MOx:=MO;

328 Bx:=B;

329 C7:=C;

330 alpha7 := alpha;

331 end DATA27;

332 Count(MOx,MZ7,alpha7,Bx,C7,A);

333 T2.REZ72(A);

334 put\_Line("T7 end");

335 end T7;

336 ---------------------------------------------------------------------------

337 ---------------------------------------------------------------------------

338 begin

339 null;

340 end PRO7;

341