

構造化データタイプのロード

データプロバイダーの利用

GeneXus™

新たな要件: 国のランキング

国のランキング

番号	名前	観光名所数
2	フランス	2
3	中国	1
9	スペイン	1
10	アメリカ	1
1	ブラジル	0
4	アルゼンチン	0
5	イタリア	0
6	日本	0
7	メキシコ	0
8	パラグアイ	0
11	ウルグアイ	0

GeneXus で、データをグループ化して、このグループ内に格納された件数が多いものから順に表示するという実装について検討します。

このケースでは、表示は、プロシージャオブジェクトを利用した PDF 形式の出力で確認します。

項目属性による実装

The screenshot shows the GeneXus IDE interface. The top menu bar includes 'Structure', 'Web Layout', 'Rules', 'Events', 'Variables', 'Help', 'Documentation', and 'Patterns'. The 'Structure' tab is active, displaying a tree view of the 'Country' entity. The tree view shows the following structure:

- Country (Entity)
 - CountryId (Id)
 - CountryName (Name)
 - CountryLastLine (Numeric(4.0))
 - CountryAttractionsQty (Numeric(4.0))
 - City (Entity)
 - CityId (Id)
 - CityName (Name)

A green arrow points to the 'CountryAttractionsQty' attribute. Below the tree view, a code snippet is shown:

```
Print PBTitle
For each Country
  Order (CountryAttractionsQty)
  Print PBCountries
Endfor
```

The 'Order (CountryAttractionsQty)' line is highlighted with a green box. A blue arrow points from this line to the 'CountryAttractionsQty' attribute in the tree view.

グループ化し、データをカウントする場合、グローバル式の項目属性を追加することで対応可能でした。

集計関数の Count を利用し、対象の件数をカウントする項目属性を追加できます。

PDF を出力するプロシージャオブジェクトでは、この項目属性を Order 節に利用し、「()」でくることで、降順での並び替えを指定できます。

ただし、この項目属性が必要となるケースが、この要件のみであり、既に登録済みのデータに基づく内容を参照するという場合、別の方法も検討できます。

コレクション型構造化データタイプ (SDT) の利用



選択可能な別の方法は、変数の利用です。
カウント結果を変数に格納し、再利用することができます。

この場合、変数は、複数のデータを格納する必要があるため、コレクション型とする必要があります。
ただし、単純なデータタイプの変数を項目ごとに用意する実装では、問題があります。
取得したデータを並び替える場合、変数ごとの並び替えとなるため、別の変数で並び替えた順番は、他の変数に適用することができないためです。

取得した複数の項目のデータを連携し、並び替えるためには、構造化データタイプ (SDT) の利用が必要です。

Structured Data Type (SDT) オブジェクトの定義

SDTCountries			
Structure Documentation			
名前	タイプ	デスクリプション	Is Collection
SDTCountries	SDTCountries		<input checked="" type="checkbox"/>
SDTCountriesItem			
• Id	Id	Id	<input type="checkbox"/>
• Name	Name	Name	<input type="checkbox"/>
• AttractionsQuantity	Numeric(4.0)	Attractions Quantity	<input type="checkbox"/>

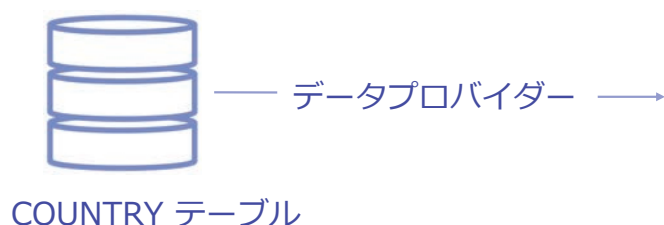
SDTCountry			
Structure Documentation			
名前	タイプ	デスクリプション	Is Collection
SDTCountry	SDTCountry		<input type="checkbox"/>
• Id	Id	Id	<input type="checkbox"/>
• Name	Name	Name	<input type="checkbox"/>
• AttractionsQuantity	Numeric(4.0)	Attractions Quantity	<input type="checkbox"/>

必要となる SDT タイプは、コレクション型となるため、Structured Data Type (SDT) オブジェクトのメイン構造で、Is Collection 列にチェックを入れます。この SDT タイプを指定した変数は、コレクション型の構造化データタイプを格納できるようになります。

別の方法は、SDT オブジェクトでは、Is Collection 列にチェックを入れず、この SDT タイプを指定した変数で、Is Collection 列にチェックを入れます。

どちらを利用した場合も同じ結果になりますが、本資料では、前者を利用し、説明します。

コレクション型 SDT の取得



ID: 1
Name: ブラジル
AttractionsQuantity: 0

ID: 2
Name: フランス
AttractionsQuantity: 2

ID: 3
Name: 中国
AttractionsQuantity: 1

ID: 4
Name: アルゼンチン
AttractionsQuantity: 0

コレクション型の SDT にアイテムを格納する場合、For each コマンドを利用し、繰り返しアイテム用のメモリ領域を確保し、コレクションに追加することが出来ました。

しかし、この実装は、特定のオブジェクトに依存し、再利用することはできません。また、必要な変数を用意し、手続き型の処理を記述する必要がありました。

GeneXus では、構造化データタイプの結果を出力することに特化した「データプロバイダー」と呼ばれるタイプのオブジェクトが用意されています。このオブジェクトを利用することで、データベースから取得した値や、集計した値などを構造化データとして出力することができます。

このデータプロバイダーオブジェクトを利用した実装について説明を進めます。

データプロバイダーオブジェクトの作成

KB エクスプローラー

開く: 名前またはパターン...

Invoice

Passenger

PassengerPerson

Person

SDTAttraction

SDTCountries

SDTCountry

SDTSupplier

Supplier

TableDiagram

TransactionDiagram

TravelAgency

ドメイン

画像

参照モデル

KB エクスプローラー

設定

DPRankingCountries * X

Source Rules Variables Help Documentation

1 SDT をデータプロバイダーの [Source] にドラッグ

2

3

4 SDTCountries

5 {

6 SDTCountriesItem

7 {

8 Id = /*Id value*/

9 Name = /*Name value*/

AttractionsQuantity = /*Attractions Quantity value*/

10 }

11 }

12 }

13 }

14 }

15 }

16 }

17 }

18 }

19 }

20 }

21 }

22 }

23 }

24 }

25 }

26 }

27 }

28 }

29 }

30 }

31 }

32 }

33 }

34 }

35 }

36 }

37 }

38 }

39 }

40 }

41 }

42 }

43 }

44 }

45 }

46 }

47 }

48 }

49 }

50 }

51 }

52 }

53 }

54 }

55 }

56 }

57 }

58 }

59 }

60 }

61 }

62 }

63 }

64 }

65 }

66 }

67 }

68 }

69 }

70 }

71 }

72 }

73 }

74 }

75 }

76 }

77 }

78 }

79 }

80 }

81 }

82 }

83 }

84 }

85 }

86 }

87 }

88 }

89 }

90 }

91 }

92 }

93 }

94 }

95 }

96 }

97 }

98 }

99 }

100 }

101 }

102 }

103 }

104 }

105 }

106 }

107 }

108 }

109 }

110 }

111 }

112 }

113 }

114 }

115 }

116 }

117 }

118 }

119 }

120 }

121 }

122 }

123 }

124 }

125 }

126 }

127 }

128 }

129 }

130 }

131 }

132 }

133 }

134 }

135 }

136 }

137 }

138 }

139 }

140 }

141 }

142 }

143 }

144 }

145 }

146 }

147 }

148 }

149 }

150 }

151 }

152 }

153 }

154 }

155 }

156 }

157 }

158 }

159 }

160 }

161 }

162 }

163 }

164 }

165 }

166 }

167 }

168 }

169 }

170 }

171 }

172 }

173 }

174 }

175 }

176 }

177 }

178 }

179 }

180 }

181 }

182 }

183 }

184 }

185 }

186 }

187 }

188 }

189 }

190 }

191 }

192 }

193 }

194 }

195 }

196 }

197 }

198 }

199 }

200 }

201 }

202 }

203 }

204 }

205 }

206 }

207 }

208 }

209 }

210 }

211 }

212 }

213 }

214 }

215 }

216 }

217 }

218 }

219 }

220 }

221 }

222 }

223 }

224 }

225 }

226 }

227 }

228 }

229 }

230 }

231 }

232 }

233 }

234 }

235 }

236 }

237 }

238 }

239 }

240 }

241 }

242 }

243 }

244 }

245 }

246 }

247 }

248 }

249 }

250 }

251 }

252 }

253 }

254 }

255 }

256 }

257 }

258 }

259 }

260 }

261 }

262 }

263 }

264 }

265 }

266 }

267 }

268 }

269 }

270 }

271 }

272 }

273 }

274 }

275 }

276 }

277 }

278 }

279 }

280 }

281 }

282 }

283 }

284 }

285 }

286 }

287 }

288 }

289 }

290 }

291 }

292 }

293 }

294 }

295 }

296 }

297 }

298 }

299 }

300 }

301 }

302 }

303 }

304 }

305 }

306 }

307 }

308 }

309 }

310 }

311 }

312 }

313 }

314 }

315 }

316 }

317 }

318 }

319 }

320 }

321 }

322 }

323 }

324 }

325 }

326 }

327 }

328 }

329 }

330 }

331 }

332 }

333 }

334 }

335 }

336 }

337 }

338 }

339 }

340 }

341 }

342 }

343 }

344 }

345 }

346 }

347 }

348 }

349 }

350 }

351 }

352 }

353 }

354 }

355 }

356 }

357 }

358 }

359 }

360 }

361 }

362 }

363 }

364 }

365 }

366 }

367 }

368 }

369 }

370 }

371 }

372 }

373 }

374 }

375 }

376 }

377 }

378 }

379 }

380 }

381 }

382 }

383 }

384 }

385 }

386 }

387 }

388 }

389 }

390 }

391 }

392 }

393 }

394 }

395 }

396 }

397 }

398 }

399 }

400 }

401 }

402 }

403 }

404 }

405 }

406 }

407 }

408 }

409 }

410 }

411 }

412 }

413 }

414 }

415 }

416 }

417 }

418 }

419 }

420 }

421 }

422 }

423 }

424 }

425 }

426 }

427 }

428 }

429 }

430 }

431 }

432 }

433 }

434 }

435 }

436 }

437 }

438 }

439 }

440 }

441 }

442 }

443 }

444 }

445 }

446 }

447 }

448 }

449 }

450 }

451 }

452 }

453 }

454 }

455 }

456 }

457 }

458 }

459 }

460 }

461 }

462 }

463 }

464 }

465 }

466 }

467 }

468 }

469 }

470 }

471 }

472 }

473 }

474 }

475 }

476 }

477 }

478 }

479 }

480 }

481 }

482 }

483 }

484 }

485 }

486 }

487 }

488 }

489 }

490 }

491 }

492 }

493 }

494 }

495 }

496 }

497 }

498 }

499 }

500 }

501 }

502 }

503 }

504 }

505 }

506 }

507 }

508 }

509 }

510 }

511 }

512 }

513 }

514 }

515 }

516 }

517 }

518 }

519 }

520 }

521 }

522 }

523 }

524 }

525 }

526 }

527 }

528 }

529 }

530 }

531 }

532 }

533 }

534 }

535 }

536 }

537 }

538 }

539 }

540 }

541 }

542 }

543 }

544 }

545 }

546 }

547 }

548 }

549 }

550 }

551 }

552 }

553 }

554 }

555 }

556 }

557 }

558 }

559 }

560 }

561 }

562 }

563 }

564 }

565 }

566 }

567 }

568 }

569 }

570 }

571 }

572 }

573 }

574 }

575 }

576 }

577 }

578 }

579 }

580 }

581 }

582 }

583 }

584 }

585 }

586 }

587 }

588 }

589 }

590 }

591 }

592 }

593 }

594 }

595 }

596 }

597 }

598 }

599 }

600 }

601 }

602 }

603 }

604 }

605 }

606 }

607 }

608 }

609 }

610 }

611 }

612 }

613 }

614 }

615 }

616 }

617 }

618 }

619 }

620 }

621 }

622 }

623 }

624 }

625 }

626 }

627 }

628 }

629 }

630 }

631 }

632 }

633 }

634 }

635 }

636 }

637 }

638 }

639 }

640 }

641 }

642 }

643 }

644 }

645 }

646 }

647 }

648 }

649 }

650 }

651 }

652 }

653 }

654 }

655 }

656 }

657 }

658 }

659 }

660 }

661 }

662 }

663 }

664 }

665 }

666 }

667 }

668 }

669 }

670 }

671 }

672 }

673 }

674 }

675 }

676 }

677 }

678 }

679 }

680 }

681 }

682 }

683 }

684 }

685 }

686 }

687 }

688 }

689 }

690 }

691 }

692 }

693 }

694 }

695 }

696 }

697 }

698 }

699 }

700 }

701 }

702 }

703 }

704 }

705 }

706 }

707 }

708 }

709 }

710 }

711 }

712 }

713 }

714 }

715 }

716 }

717 }

718 }

719 }

720 }

721 }

722 }

723 }

724 }

725 }

726 }

727 }

728 }

729 }

730 }

731 }

732 }

733 }

734 }

735 }

736 }

737 }

738 }

739 }

740 }

741 }

742 }

743 }

744 }

745 }

746 }

747 }

748 }

749 }

750 }

751 }

752 }

753 }

754 }

755 }

756 }

757 }

758 }

759 }

760 }

761 }

762 }

763 }

764 }

765 }

766 }

767 }

768 }

769 }

770 }

771 }

772 }

773 }

774 }

775 }

776 }

777 }

778 }

779 }

780 }

781 }

782 }

783 }

784 }

785 }

786 }

787 }

788 }

789 }

790 }

791 }

792 }

793 }

794 }

795 }

796 }

797 }

798 }

799 }

800 }

801 }

802 }

803 }

804 }

805 }

806 }

807 }

808 }

809 }

810 }

811 }

812 }

813 }

814 }

815 }

816 }

817 }

818 }

819 }

820 }

821 }

822 }

823 }

824 }

825 }

826 }

827 }

828 }

829 }

830 }

831 }

832 }

833 }

834 }

835 }

836 }

837 }

838 }

839 }

840 }

841 }

842 }

843 }

844 }

845 }

846 }

847 }

848 }

849 }

850 }

851 }

852 }

853 }

854 }

855 }

856 }

857 }

858 }

859 }

860 }

861 }

862 }

863 }

864 }

865 }

866 }

867 }

868 }

869 }

870 }

871 }

872 }

873 }

874 }

875 }

876 }

877 }

878 }

879 }

880 }

881 }

882 }

883 }

884 }

885 }

886 }

887 }

888 }

889 }

890 }

891 }

892 }

893 }

894 }

895 }

896 }

897 }

898 }

899 }

900 }

901 }

902 }

903 }

904 }

905 }

906 }

907 }

908 }

909 }

910 }

911 }

912 }

913 }

914 }

915 }

916 }

917 }

918 }

919 }

920 }

921 }

922 }

923 }

924 }

925 }

926 }

927 }

928 }

929 }

930 }

931 }

932 }

933 }

934 }

935 }

936 }

937 }

938 }

939 }

940 }

941 }

942 }

943 }

944 }

945 }

946 }

947 }

948 }

949 }

950 }

951 }

952 }

953 }

954 }

955 }

956 }

957 }

958 }

959 }

960 }

961 }

962 }

963 }

964 }

965 }

966 }

967 }

968 }

969 }

970 }

971 }

972 }

973 }

974 }

975 }

976 }

977 }

978 }

979 }

980 }

981 }

982 }

983 }

984 }

985 }

986 }

987 }

988 }

989 }

990 }

991 }

992 }

993 }

994 }

995 }

996 }

997 }

998 }

999 }

1000 }

データプロバイダーオブジェクトが出力する SDT タイプのもととなる SDT オブジェクトが定義済みの場合、既定の構文を簡単に追加できます。

[KB エクスプローラー] ウィンドウから対象の SDT オブジェクトを、データプロバイダーオブジェクトの [Source] エレメントにドラッグするだけです。

この結果、[Source] エレメントには、SDT オブジェクトの定義に基づく構文が展開されます。
構文の 1 行目には、SDT オブジェクト名と同一の記述、つまりメイン構造名が記述されます。

この構造に含まれる内容が波括弧内に記述されます。
SDT オブジェクトの実装に依存しますが、記述される内容は、メンバー名もしくはサブ構造名です。
また、そのほかに、[Output] プロパティに、ドラッグしたオブジェクトが紐づけられます。
このプロパティによって、データプロバイダーオブジェクトが出力する SDT タイプが指定されるものとなります。

出力に関連するプロパティの一つに、[Collection] プロパティがあります。
このプロパティは、既定が [False] となり、出力はコレクション型に設定されていません。

SDT オブジェクトとの比較

SDTCountries			
Structure Documentation			
名前	タイプ	デスクリプション	Is Collection
SDTCountries		SDTCountries	<input checked="" type="checkbox"/>
SDTCountriesItem			
• Id	Id	Id	<input type="checkbox"/>
• Name	Name	Name	<input type="checkbox"/>
• AttractionsQuantity	Numeric(4.0)	Attractions Quantity	<input type="checkbox"/>

DPRankingCountries * X

Source * | Rules | Variables | Help | Documentation

```

1 SDTCountries
2 {
3   SDTCountriesItem
4   {
5     Id = /*Id value*/
6     Name = /*Name value*/
7     AttractionsQuantity = /*Attractions Quantity value*/
8   }
9 }

```

SDT オブジェクトの定義と、データプロバイダーオブジェクトに展開された構文を比較しています。

すでに説明の通り、SDT オブジェクトの構造に沿った構文が展開されています。

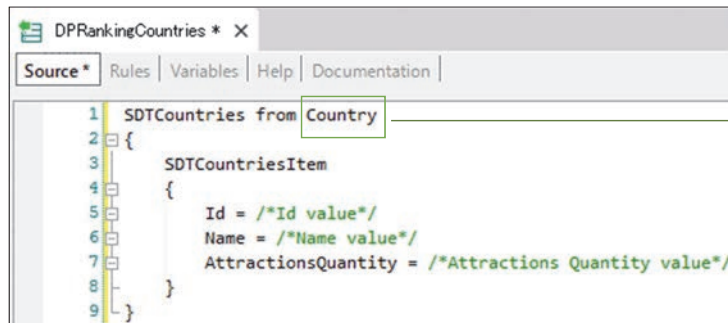
メインまたはサブ構造の場合、名前の記述ののち、波括弧でくくられた構文が展開されています。

このような出力する SDT オブジェクトにおける構造を、データプロバイダーオブジェクトでは、「**グループ**」と呼びます。

メンバーの場合は、メンバー名を左辺にし、イコールで、代入形式の構文が展開されています。

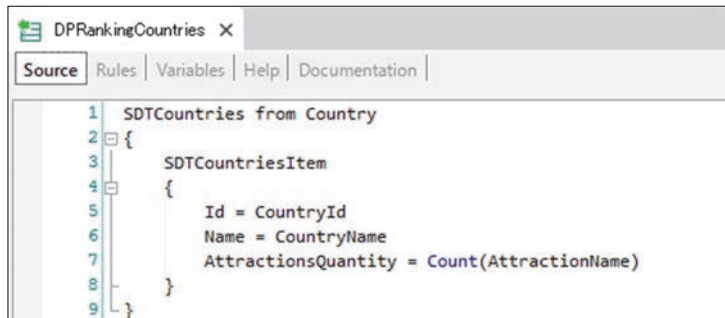
このような出力する SDT オブジェクトにおけるメンバーを、データプロバイダーオブジェクトでは、「**エレメント**」と呼びます。

構造へ値の読み込み



→ データプロバイダーが参照する
ベーステーブルを決定するための
ベーストランザクションの指定

コレクションのエレメントをロードするための項目属性または計算を指定:



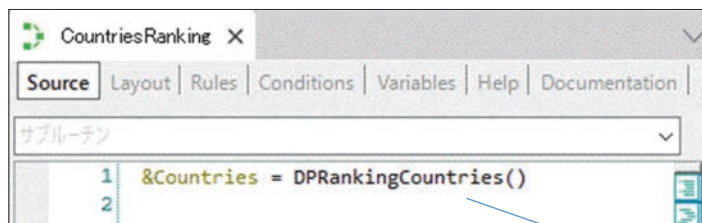
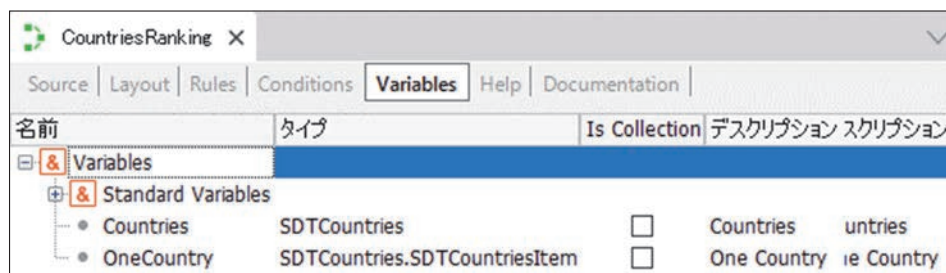
データプロバイダーオブジェクトが出力する SDT タイプの結果には、データベースに登録された値を含めることができることを説明しました。
データベース内の任意のテーブルからデータを取得する場合、For each コマンドと同様にベーステーブルの決定が必要です。

このために、データプロバイダーオブジェクトには、from 節が用意されています。
任意のグループに対し、グループ名の後にスペース区切りで、from と記述し、対象のベーステーブルを決定するため、ベーストランザクションを指定します。
from 節の記述という点を除くと、For each コマンドでベーストランザクション節を記述した場合と同様です。

実際の値を格納する場合には、SDT オブジェクトにおけるメンバーに基づき、記述が展開されたエレメントの代入右辺に項目属性名を指定します。
from 節で指定されたベーストランザクションに基づき、決定されたベーステーブルに基づく拡張テーブルの範囲に含まれる項目属性を利用することができます。

エレメントに代入できる値は、項目属性に基づき取得されたものの他に、インライン式による計算結果や、変数、定数を指定することができます。

データプロバイダーオブジェクトから値取得



変数 &Countries は、
データプロバイダーが
返す値を受け取る。

PDF を出力するプロシージャオブジェクトでは、SDT オブジェクトに基づく変数を定義する必要があります。

データプロバイダーオブジェクトは、戻り値が定義されたオブジェクトと同じように、呼び出しの記述を代入の右辺とする必要があります。
出力されるデータタイプは、SDT オブジェクトに基づく SDT タイプとなるため、定義済みの変数に代入する必要があります。

この実装の場合、コレクション型の SDT タイプであっても、コレクションに格納するアイテムとなる変数を都度新規メモリ領域を確保せずに取得できます。

SDT の並び替え : 降順



コレクションを並び替えるための SDT メンバー

ダブルクォーテーションの内側の「[]」（角括弧）は、降順（数の多いものから少ないもの）を指定していることを示す。

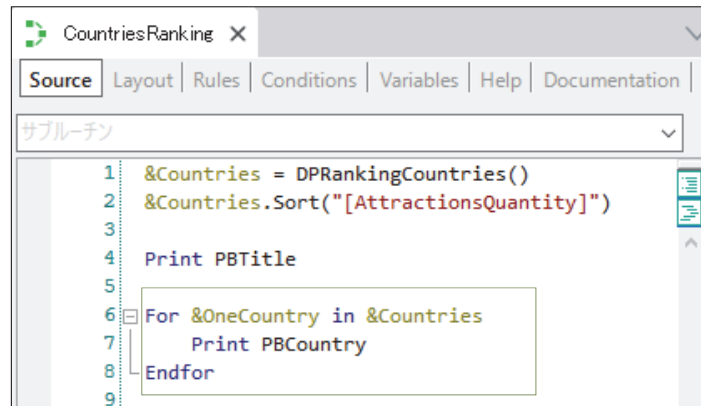
コレクション型の SDT タイプに格納されたデータは、ある値を基準に、降順で並び替える必要がありました。

ここまでに説明済みのコレクション型変数に利用可能な Sort メソッドを利用します。

コレクション型の SDT タイプでは、アイテムの SDT タイプに含まれるメンバーの名前を文字列で指定することで、並び替えの基準を指定できます。

ただし、標準の並び替えは、昇順となり、降順で並び替えるためには、メンバー名の指定を「[]」でくくる必要があります。

For in コマンド : コレクションのアイテム参照



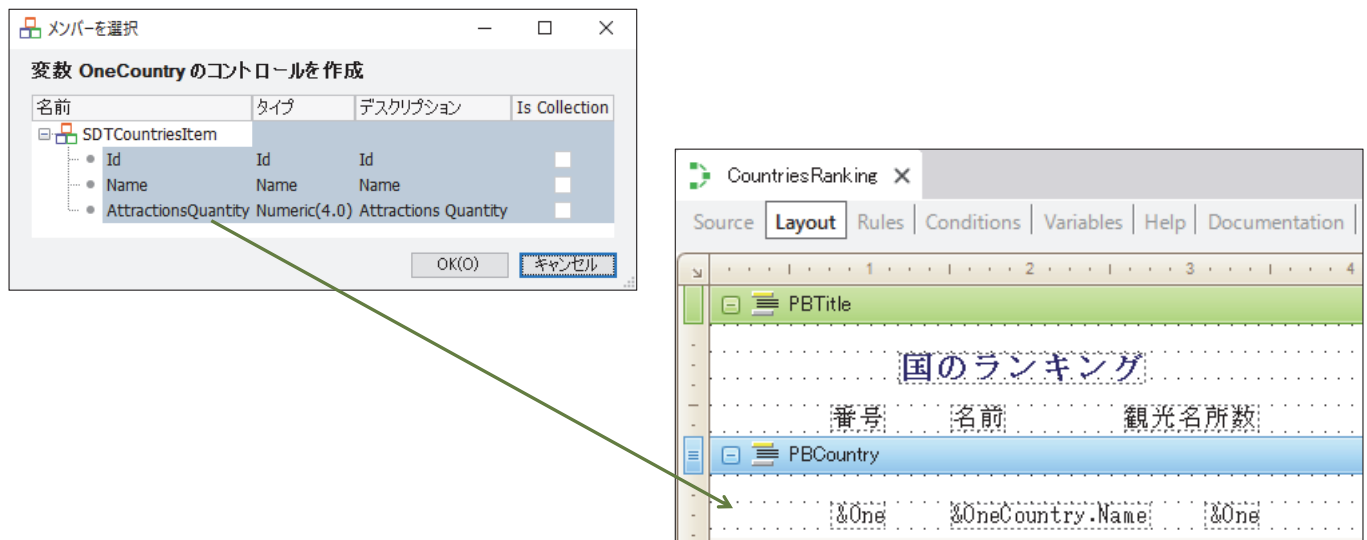
コレクション変数に格納されたアイテムを利用する必要がある場合、For in コマンドを利用できます。

このコマンドでは、For と in の間に、コレクション内に格納されたアイテムのデータタイプが指定された変数を記述し、in の後にコレクション型変数を指定します。そして、Endfor までの行に記述された内容がコレクション型変数に格納されたアイテム数分繰り返し処理が行われます。

また、この時、For in コマンドで指定したアイテム型変数の中には、現在参照しているコレクション内の特定のアイテムの値が格納されます。必要に応じて、この値を利用できます。

例えば、繰り返し処理の中で、アイテムの変数を配置したプリントブロックを出力する処理を実装することで、コレクション内に格納されたアイテムすべてを出力する実装とすることができます。

SDT タイプ変数のメンバー配置



[Layout] エlementでは、SDT タイプの変数をプリントブロックへ配置しようとする、対象とするメンバーを選択する画面が表示されます。必要なメンバーを選択すると、<変数名>.<メンバー名> という表示のコントロールが配置されたことを確認できます。

この時、配置するために利用する方法は、[ツールボックス] ウィンドウから「項目属性/変数」のドラッグによる方法ではなく、コントロールを配置したいプリントブロックにフォーカスがある状態で、メニューバーより [追加] → [変数] をクリックし、表示される「変数を挿入」ダイアログから変数を選択します。選択し、「OK」ボタンをクリックすることで、スライドに表示している「メンバーを選択」ダイアログが表示されます。

実行結果

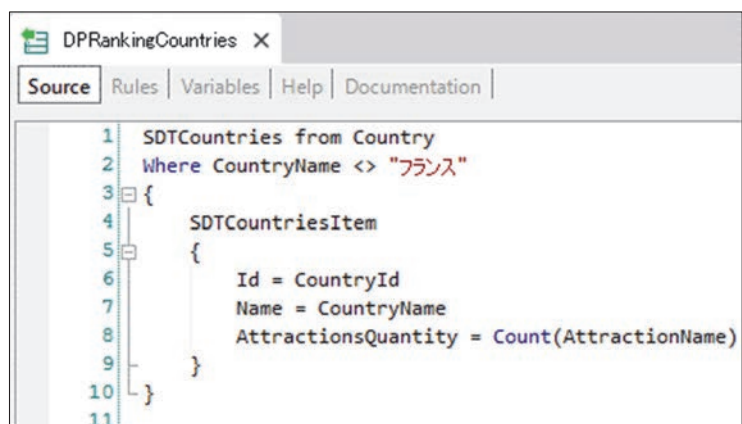
国のランキング

番号	名前	観光名所数
2	フランス	2
3	中国	1
9	スペイン	1
10	アメリカ	1
1	ブラジル	0
4	アルゼンチン	0
5	イタリア	0
6	日本	0
7	メキシコ	0
8	パラグアイ	0
11	ウルグアイ	0

ここまでに説明の内容に基づき、実装されたプロシージャオブジェクトでは、この資料の冒頭で掲載していた PDF のイメージ通りの結果が表示されます。

表示するデータは、データベースに登録された内容ですが、SDT タイプの変数に一度格納しても問題なく出力することができます。

条件の指定 : Where 節



```
1 SDTCountries from Country
2 Where CountryName <> "フランス"
3 {
4     SDTCountriesItem
5     {
6         Id = CountryId
7         Name = CountryName
8         AttractionsQuantity = Count(AttractionName)
9     }
10 }
11
```

データプロバイダーオブジェクトにも、取得するデータを絞り込むための条件指定が可能です。

このために利用するものは、Where 節となり、from を記述し、ベーステーブルを指定したグループの波括弧前に追加します。

Where 節は、For each コマンドで定義できる Where 節と同様に利用することができます。

要件を実装する別の方法

The screenshot displays three panels from the GeneXus IDE:

- SDTCountry Structure:** A table showing the structure of the SDTCountry object. The 'Is Collection' checkbox is unchecked.

名前	タイプ	DESCRIPTION	Is Collection
SDTCountry	SDTCountry	SDTCountry	<input type="checkbox"/>
Id	Id	Id	<input type="checkbox"/>
Name	Name	Name	<input type="checkbox"/>
AttractionsQuantity	Numeric(4.0)	Attractions Quantity	<input type="checkbox"/>
- CountriesRanking Variables:** A table showing the variables defined for the CountriesRanking object. The 'Is Collection' checkbox is checked for 'Countries'.

名前	タイプ	Is Collection	DESCRIPTION
Countries	SDTCountry	<input checked="" type="checkbox"/>	Countries
OneCountry	SDTCountry	<input type="checkbox"/>	One Country
- DPRankingCountries Source Code:** A code editor showing the source code for the DPRankingCountries object. The code snippet is highlighted with a red box.


```

1 SDTCountry from Country
2 {
3   Id = CountryId
4   Name = CountryName
5   AttractionsQuantity = Count(AttractionName)
6 }
      
```

資料冒頭でも触れていた別の方法についても説明します。
別の方法は、SDT オブジェクトをコレクションとして定義しない方法でした。

SDT オブジェクトのメイン構造で、Is Collection にチェックせずに定義を行い、データプロバイダーオブジェクトを定義する際には、[Collection] プロパティを True に設定する必要があります。

そして、プロシーチャーオブジェクトの定義では、コレクション型変数もそうでない変数も指定する SDT タイプは同じものとなり、差は Is Collection にチェックを入れているかどうかです。
このスライドで記載のない範囲は、これまでの資料で説明したものと同一です。

この実装でも同様の結果を得ることが可能です。

*GeneXus*TM

training.genexus.com
wiki.genexus.com